

A INTERNET E OS PROVEDORES DE ACESSO

Paulo Roberto de Sousa Melo
Regina Maria Vinhais Gutierrez*

**Respectivamente, gerente e engenheira da Gerência Setorial do Complexo Eletrônico do BNDES.*

Os autores agradecem a colaboração da estagiária de economia Patrícia Vieira Machado Alexandre, do engenheiro Ishai Waga, dos bibliotecários Arthur Adolfo Guarido Garbayo e Maria de Lourdes de Jesus, da Associação Brasileira dos Provedores de Acesso, Serviços e Informações da Rede Internet (Abranet) e da Rede Nacional de Pesquisas (RNP), bem como das empresas Best Way, Embratel, Mandic, Nutec e Openlink.

INTERNET

Resumo

Criada para servir unicamente às comunidades acadêmica e militar, a Internet, poucos anos depois, admitiu a sua utilização para fins comerciais, o que impulsionou a sua expansão além de todas as previsões. A agregação de novas redes pelo mundo inteiro, às quais propiciou facilidades de comunicação rápida e barata, conferiu-lhe o status de ícone da globalização.

Novas e múltiplas aplicações têm sido desenvolvidas para a Internet, modificando relações entre empresas, formas de operação corporativas e comunicações pessoais. Altas cifras estão circulando pela Rede (Internet) em transações de comércio eletrônico, e novos tipos de negócio estão surgindo em função da velocidade das inovações.

No Brasil, a Internet também tem crescido a taxas elevadas, enfrentando, porém, a barreira econômica que limita o seu uso a empresas e assinantes de classes mais favorecidas. Apesar disso, o mercado brasileiro de provedores de acesso é o mais promissor da América Latina, e grandes organizações internacionais estão ocupando espaços nele, freqüentemente através da compra de empresas locais. Operadoras de telecomunicações e de TV por assinatura também buscam seus espaços nesse mercado.

A infra-estrutura brasileira de Internet tem sido construída com grandes percentuais de importação, que começam a impactar a balança comercial à medida que a penetração da Rede aumenta no país. Procurando uma solução para o problema que se avizinha e examinando as possibilidades de atuação do BNDES, o presente artigo comenta as oportunidades de investimento no segmento.

A Internet é o grande ícone da globalização – qualquer um pode, de sua casa, sentado à frente de seu microcomputador, entrar em contato com qualquer pessoa no mundo, conhecer as notícias momentos após a sua ocorrência ou fazer compras em outro país. Entretanto, isso é apenas parcialmente verdadeiro.

Nascida, desenvolvida e mantida sob a tutela do governo norte-americano, a Internet encontra-se agora nos estágios finais, porém não menos importantes, de sua privatização.

Desde a época em que foi criada, destinada às comunidades científica e militar, a Internet tem apresentado um crescimento espantoso, especialmente após a admissão das atividades puramente comerciais. Ela vem modificando o relacionamento entre as empresas, facilitando o contato e suprimindo entraves burocráticos e hierárquicos.

A Internet aproxima fornecedores e consumidores, mas, ao mesmo tempo, demanda a criação de novas logísticas de suprimento, transporte, entrega etc. Um bom exemplo disso são as lojas virtuais, que não existem fisicamente enquanto lojas, porém movimentam milhões de dólares por ano.

Como acontece com as novas atividades econômicas, todos os segmentos que estão relacionados à Internet apresentam um comportamento atípico nas bolsas de valores. Pequenas, jovens e criativas empresas, muitas das quais nunca deram lucros, são negociadas por cifras diversas vezes superiores aos seus patrimônios, configurando um ambiente de grande especulação.

As próprias leis da economia parecem estar sendo subvertidas nesse novo mercado. As empresas não são avaliadas pela sua eficiência ou produtividade, mas sim pela sua rapidez e capacidade de inovar. No mercado da informação – aquele que efetivamente transita pela Internet –, a escassez não torna um bem mais valioso, mas sim a sua rápida disseminação e disponibilidade, que ocorre, por exemplo, nos grandes portais (ver definição adiante).

Apesar de todo o seu potencial econômico, a Internet é marcada por uma grande informalidade, que vem desde a sua criação. Mais recentemente, e aproveitando a implantação do processo de privatização, o governo norte-americano criou entidades independentes para definição e monitoramento de padrões para a

Internet, as quais têm entre os seus objetivos conferir um respaldo oficial a decisões de grupos de trabalho de organização informal.

Assim, pelo fato de a Internet ser uma rede aberta, cujo crescimento é administrado, mas não controlado, muitas estatísticas são produzidas, porém a variação dos resultados é imensa. Por exemplo, é difícil quantificar o número de computadores ligados a essa rede, além de tal número estar constantemente crescendo, em função da sua rápida expansão. Já os assinantes de um dado provedor de acesso podem ser conhecidos, uma vez que há a contratação dos serviços. Contudo, não há como saber quantas pessoas se conectam à Internet usando a senha de um assinante individual. E essa indeterminação existe também no caso dos assinantes corporativos, as empresas.

Várias dificuldades envolvendo também a regulamentação jurídica das transações virtuais vêm sendo enfrentadas pelos governos. Amplos debates têm sido conduzidos no âmbito da União Européia, havendo o compromisso dos países membros de implantarem legislação específica sobre proteção aos dados. Diversas iniciativas no sentido de definir os direitos e foros legais para o comércio eletrônico têm ocorrido nos Estados Unidos, dado o seu pioneirismo nessa atividade.

Entretanto, o mais importante corolário da Internet talvez seja o social. Ela surgiu num ponto de confluência das tecnologias de informática e telecomunicações, demonstrando que a informação poderia circular rapidamente ao redor do mundo e ser compartilhada por muitos. A partir daí, um novo tipo de sociedade humana cujo funcionamento está alicerçado na geração, no acesso e na manipulação da informação vem se desenhando. Trata-se da Sociedade da Informação.

A esse respeito, é interessante consultar uma pesquisa da Universidade do Texas [<http://www.internetindicators.com> (jun. 1999)] sobre a Economia da Internet (de grandes troncos de transmissão a provedores de acesso, de desenvolvedores de *software* a fabricantes de equipamentos, de empresas virtuais a aplicações de comércio eletrônico de empresas tradicionais). Segundo a pesquisa, a Economia da Internet foi responsável pela geração de uma receita de US\$ 300 bilhões e de 1,2 milhão de empregos nos Estados Unidos em 1998. Foi divulgado também pela imprensa que o governo norte-americano está fazendo uma campanha de incentivo à escolha de carreiras relacionadas à tecnologia da informação entre seus adolescentes, tendo em vista a escassez de mão-de-obra no setor.

Realmente, a Internet estendeu-se por todos os continentes e transformou-se em um poderoso veículo de divulgação. No entanto, o seu papel de aproximação entre os homens, de integração de grupos e nações, depende de que todos tenham o direito e a

possibilidade de acessá-la. Se não houver a assim chamada democratização da rede, a Internet será, pelo contrário, instrumento de segmentação, agravando a alienação de pessoas e povos.

Hoje, a Internet e todas as novas tecnologias que vêm surgindo à sua volta são economicamente acessíveis apenas aos indivíduos e povos mais privilegiados. A disseminação do seu uso em camadas mais pobres da população vem sendo uma preocupação nos Estados Unidos e na União Européia, que não querem ver o agravamento interno da distância que já existe entre os *have* e os *have not*.

Ao mesmo tempo, governos e iniciativa privada vêm realizando grandes investimentos na pesquisa e construção da Internet do futuro, através de diversos projetos conduzidos ao redor do mundo. Entretanto, poucas são as iniciativas ao sul do equador. Aliado a esse fato, surgem denúncias de restrições ao crescimento da rede por motivos políticos e ideológicos, como forma de barrar o acesso à informação.

A questão cultural é outra fonte de preocupação. Ainda hoje, o idioma largamente predominante na Internet é o inglês, não dominado por grandes contingentes populacionais do planeta. Além disso, nem todas as etnias ou grupos sociais estão representados na rede.

É nesse cenário que o presente artigo procura analisar o futuro da Internet no Brasil, suas perspectivas de crescimento, o papel de seus provedores de acesso e as possibilidades de investimento da indústria brasileira.

Uma rede local, ou *local area network* (LAN), é constituída por computadores interligados por um único meio de transmissão, que é compartilhado por todos, normalmente um cabo. Existem várias topologias de rede, ou seja, formas de interligação: em estrela, em anel, em barramento.

A topologia de LAN mais conhecida e também mais difundida é a Ethernet, desenvolvida pela Xerox nos anos 70. Trata-se de um tipo de rede em barramento linear, cujo meio de transmissão é um cabo coaxial. Como em todas as redes em barramento, não apenas o meio de transmissão é compartilhado, mas também o tempo de comunicação. Somente uma mensagem circula no meio em cada momento, permitindo a comunicação de apenas um par de computadores (o que envia a mensagem e o que a recebe) de cada vez. Para lançar sua mensagem no barramento, um computador precisa aguardar até que ele esteja livre.

Aspectos Técnicos

Redes de Computadores

O tempo que um computador precisa esperar pela disponibilidade do meio pode variar imensamente, na mesma proporção do tamanho das mensagens. Uma mensagem longa pode monopolizar a rede por um período de tempo relativamente grande. A solução encontrada para resolver esse problema foi “quebrar” as mensagens em pequenos blocos, chamados pacotes. Havendo mais de um computador requerendo o uso da linha, cada um deles é autorizado a enviar apenas um pacote por vez, sendo as autorizações concedidas seqüencialmente. É importante observar que, de forma geral, o uso de pacotes é adotado quando se trata de comunicação de dados, seja qual for a rede.

Com a evolução das LANs, surgiu um novo dispositivo – o *hub*, que vem a ser um aparelho ao qual todos os computadores de uma rede estão ligados, geralmente por cabos de par trançado. O *hub* simula um cabo coaxial, permitindo que todos os componentes da rede se comportem da mesma forma como se estivessem em uma rede Ethernet convencional.

Mais tarde, foi lançado o *switch*, um equipamento que, embora se assemelhe ao *hub*, dele difere porque simula a existência de barramentos paralelos ligados a cada computador, enquanto o *hub* simula um único barramento interno, o qual possibilita a transmissão de apenas uma mensagem de cada vez. Com o *switch*, um computador nunca precisa esperar sua vez de enviar uma mensagem, a não ser que o destinatário esteja envolvido em outra comunicação.

Os *switches* permitem que sejam ligados às suas portas de comunicação computadores e também *hubs*. Assim, é comum que eles sejam utilizados não só para conectar computadores, mas segmentos de rede, nos quais todos os computadores estão ligados a um *hub*.

A tecnologia de LAN possui restrições quanto ao número de computadores que podem ser ligados a ela, ficando ainda normalmente restrita a um único *site* (localidade), como um prédio ou um *campus*. Para permitir a comunicação de computadores separados por grandes distâncias geográficas (diferentes cidades, países ou até continentes), sem restrições à capacidade de crescimento da rede, foi criada a *wide area network* (WAN).

Outra característica importante da WAN que a diferencia da LAN é a sua capacidade de permitir a comunicação simultânea de vários computadores. Em lugar de um único meio de transmissão compartilhado e um *switch* para ligar um computador a outro, a WAN possui um conjunto de linhas de transmissão que conectam *switches*, um em cada *site* da rede. Cada *switch* liga-se, por um lado, a outros *switches* através de linhas de alta velocidade e, por outro lado, aos computadores locais, conectados a menores velocidades. O cresci-

mento da WAN se dá pela adição de novos *switches* e novas linhas de transmissão à rede. Os meios de transmissão utilizados entre *sites* variam entre linhas alugadas, fibras ópticas, microondas e canais de satélite.

Uma das primeiras WANs a ser construída foi a da ARPA, que, como se verá a seguir, está na origem do que mais tarde veio a ser a Internet. Outras tecnologias de WAN foram criadas: X-25, *integrated services digital network* (ISDN), *Frame Relay* e *asynchronous transfer mode* (ATM). Esta última tem sido utilizada na construção de grande parte da infra-estrutura dos troncos experimentais para a Internet do futuro (ver seção sobre Internet2).

Com a multiplicação das redes dentro das empresas, verificou-se que cada uma delas possuía características de *hardware* e *software* que a tornavam mais adequada para a realização de uma determinada tarefa, porém muitas vezes tais características diferiam de um setor da organização para o outro, ou seja, as redes eram heterogêneas. Como consequência, era impossível a comunicação entre computadores de diferentes redes. A solução encontrada para permitir a um dado computador comunicar-se com qualquer outro, mesmo que em outra rede, foi a construção das *internetworks*, as redes que interligam redes, independentemente do tamanho destas.

Para a construção de *internetworks* ou *internets* são necessários um novo componente de *hardware* – o roteador (*router*) – e uma nova camada de *software* em cada computador das redes a serem interligadas. O roteador funciona como uma ponte entre as redes e é visto pelos computadores de cada rede à qual está fisicamente conectado como mais um computador da mesma rede. As redes conectadas por um dado *router* podem possuir diferentes tecnologias, podendo até ser de categorias de tamanho distintas, tais como uma LAN e uma WAN.

A *internet* é uma rede virtual (*virtual network*), na medida em que a combinação de *hardware* e *software* utilizada proporciona a sensação de haver uma única e grande rede, acessável por qualquer computador a ela ligado, mas que não existe dessa forma, sendo, na realidade, uma interligação de redes heterogêneas. A *internet* revolucionou a comunicação entre computadores de tal forma que, em muitas empresas, ela é a primeira forma de comunicação de dados adotada. Muitas empresas possuem suas próprias *internets*, são as *virtual private networks* (VPN).

Os militares norte-americanos foram dos primeiros a possuir múltiplas redes heterogêneas e logo sentiram a necessidade de interligá-las. Foi assim que a National Science Foundation e outras agências governamentais dos Estados Unidos patrocinaram a cria-

A Internet

ção de uma grande rede para testar o novo conjunto de protocolos (conjunto de regras) de comunicação TCP/IP, assim chamado porque o *Transmission Control Protocol* (TCP) e o *Internet Protocol* (IP) eram seus dois elementos mais importantes. A *internet* construída foi o embrião da rede que hoje é conhecida como Internet pública, Internet global ou apenas Internet.

Na Internet, o protocolo TCP/IP está presente em todos os *hosts* (computadores ligados à rede e, portanto, endereçáveis) e roteadores, permitindo o envio de mensagens entre os vários computadores através da atribuição de um endereço IP único para cada máquina conectada à Internet. Cada mensagem contém, em seu cabeçalho, tanto o endereço do seu destinatário quanto o do seu emissor.

O endereço IP é constituído por um conjunto de 32 *bits* (*bit* = *binary digit*), divididos em duas partes: um prefixo, que corresponde ao endereço da rede e é único dentro da Internet, e um sufixo, que corresponde ao endereço do computador dentro da sua rede. Observa-se que máquinas fisicamente ligadas a mais de uma rede, como os roteadores, por exemplo, possuem mais de um endereço IP, cada um relativo a uma das redes à qual está ligado.

Ao receber uma mensagem, o roteador verifica a rede à qual se destina a mensagem, através do prefixo do endereço IP do destinatário. Se o roteador estiver fisicamente ligado a essa rede, ele envia a mensagem diretamente ao computador de destino, utilizando o sufixo do endereço IP do destinatário. Caso contrário, o roteador consulta uma tabela interna que indica o caminho mais adequado para ser atingida aquela rede e envia a mensagem ao roteador seguinte ao longo do tal caminho.

Alguns *hosts* podem, também, possuir mais de um endereço IP, significando que estão fisicamente ligados a mais de uma rede. Isso possibilita que um *host* possa trocar mensagens através de diferentes rotas.

A não ser no caso de mensagens muito pequenas, normalmente uma mensagem trafegada pela Internet é dividida pelos roteadores em uma série de pacotes, cada um dos quais recebe um cabeçalho de endereçamento. A reconstituição da mensagem é feita apenas no seu destino. Por outro lado, todos os pacotes que chegam a um roteador para retransmissão são enfileirados, não havendo garantia de que os pacotes de uma mesma mensagem ocupem posições sequenciais ou contíguas na fila. Decorre daí que eles podem chegar ao destino com tempos de percurso muito diferentes, provocando demora na reconstituição da mensagem. Além disso, algum dos pacotes pode ser “perdido” e, como o protocolo não permite a reconstituição parcial da mensagem, esta não é recebida pelo destinatário. Tudo isso compromete a confiabilidade requerida

por aplicações mais sofisticadas, como aquelas que envolvem a transmissão de voz e vídeo pela Internet.

Tendo em vista o crescimento da Internet, é provável que, em breve, a necessidade de criação de novos endereços exceda a capacidade proporcionada pelos 32 bits do IP atual. Assim, está sendo estudada a adoção de uma nova versão do IP – a IPv6, que, embora mantendo as premissas vigentes, deverá aumentar o tamanho do endereço IP para 128 bits. Outra alteração que está sendo prevista diz respeito ao suporte a aplicações de áudio e vídeo, que demandam uma garantia de alto desempenho da Rede.

Os endereços IP, embora possibilitem uma transmissão eficiente de mensagens através da Internet, não são de fácil memorização pelos seres humanos. Por essa razão foi criado um outro sistema de identificação que utiliza caracteres alfanuméricos separados por pontos, chamado sistema de nomes de domínio, ou *domain name system* (DNS). Computadores especializados espalhados pela Internet, os servidores de DNS, fazem a tradução dos nomes de domínio em endereços IP sempre que solicitados. Tal tradução acontece quando alguém, através do aplicativo Internet de seu computador, solicita a visita a um *site*, digitando, por exemplo, <http://www.bndes.gov.br>. Para evitar consultas freqüentes aos servidores de DNS, os endereços IP mais utilizados ficam armazenados nos próprios computadores ou em máquinas chaves das redes.

A estrutura dos nomes de domínio é hierárquica – quanto mais à direita está um nome, mais elevado é o seu nível. São citados, a seguir, os principais domínios de mais alto nível (*top level*) e a natureza das organizações a que são atribuídos. Cabe observar que, com a privatização do serviço de registro dos DNSs, novos tipos de domínio de mais alto nível vêm sendo criados:

- com – empresa;
- edu – instituição de ensino;
- gov – governo;
- mil – instituição militar;
- net – importante centro de suporte à Rede (Internet);
- org – outros tipos de organização;
- int – organização internacional; e
- xx – código de país (*br* no caso do Brasil).

Os servidores de domínio são, também, hierarquizados, sendo que os de mais alto nível são chamados de servidores mestres.

World Wide Web (WWW ou W3)

A *World Wide Web* (teia de abrangência mundial), ou simplesmente *Web*, pode ser definida como um sistema de hipermídia com acesso interativo. Em um sistema de hipermídia, a informação está armazenada como um conjunto de documentos, textos e imagens, cada um dos quais pode apontar para outro ou outros documentos. Ao ver um documento, um usuário pode se interessar por um item ali referenciado. Caso tal item esteja marcado com um sinal previamente conhecido, ele pode ser selecionado e, a seguir, o novo documento será apresentado na tela do usuário. Além de interativo, esse sistema é também distribuído, isto é, os documentos podem estar arquivados em diferentes computadores ou em *sites* distintos.

Cada documento *Web* é chamado de página (*page*), sendo que o documento principal de uma organização ou de um indivíduo recebe o nome de *homepage*. Qualquer página *Web* deve ser construída de acordo com regras definidas, que constituem a *hyper-text markup language* (HTML). Esta é interpretada pelo *software* de aplicação executado no computador do usuário – o *browser*, que converte marcações em textos, imagens, *links* (ponteiros para outros documentos) etc.

A *Web* integra hoje um imenso número de computadores e páginas, representadas sob diversas formas. Além disso, ela é integrada com outras aplicações que não hipertextos. Por essa razão, é necessário que o usuário indique ao *browser* a página que deseja acessar inicialmente, informando ao *software* a *Uniform Resource Locator* (URL) buscada, cuja forma geral é a seguinte:

protocolo://nome_do_computador/nome_do_documento

onde *protocolo* é o nome do protocolo a ser usado, *nome_do_computador* é o nome de domínio que identifica unicamente um computador e *nome_do_documento* é o nome do documento naquele computador.

O protocolo utilizado quando um *browser* interage com um servidor *Web* é o *hypertext transport protocol* (http). Outros protocolos, porém, podem ser invocados pelo *browser*, normalmente de forma transparente para o usuário. Um dos mais conhecidos é o *file transfer protocol* (ftp), usado para transferência de textos grandes, arquivos de dados etc.

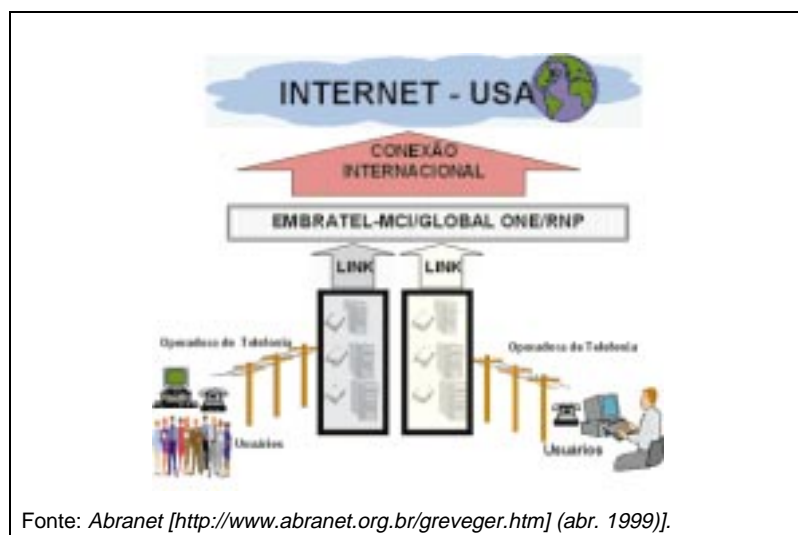
Provedores de Acesso

Para que um usuário qualquer possa, a partir do seu microcomputador, acessar a Internet, é necessário que ele seja autorizado por um provedor de acesso. Normalmente, o usuário liga-se ao provedor através de linha telefônica discada, utilizando os

serviços de uma operadora local de telecomunicações, que tarifa a ligação pelo total do tempo em que o usuário permanece conectado ao provedor, pois um circuito é fisicamente estabelecido e permanece à disposição da ligação pelo mesmo período.

Os usuários corporativos, funcionários de uma empresa, podem conectar-se ao provedor de acesso da mesma forma ou através de linha telefônica privativa, alugada da operadora local de telecomunicações. O custo de uma linha privativa é relativamente elevado, porém ela fica à disposição da empresa 24 horas por dia. O mesmo se dá com os circuitos associados a tal linha.

Quanto ao provedor de acesso, depende de serviços de telecomunicações tanto na entrada quanto na saída do seu processo. Ele faz uso de vários troncos telefônicos de entrada, contratados à operadora local, os quais ficam permanentemente ligados à central telefônica respectiva. Ele contrata, também, um *link* (ligação) de acesso ao *backbone* (espinha dorsal, tronco de ligação principal) Internet de uma operadora de telecomunicações. No Brasil, até agora, poucas entidades têm provido o acesso público à Internet mundial (Embratel, Global One e RNP), o que é examinado com mais detalhes adiante.



Algumas empresas incorporam as funções de provedor de acesso, ligando-se diretamente a uma operadora de telecomunicações que provê o *link* com o *backbone* Internet. Nesse caso, para acessar a Internet, basta ao usuário estar autorizado a conectar-se à rede do servidor de Internet da empresa.

A rede de um provedor normalmente é constituída por uma bateria de *modems* ou por servidores de acesso, que possibilitam a comunicação com os usuários. Estes, estando autorizados para tal,

conectam-se à rede do provedor. À mesma rede estão conectados servidores de arquivos, de correio eletrônico etc., e uma ligação com o *backbone* Internet.

As redes dos primeiros provedores baseavam-se no sistema operacional Unix, que ainda é largamente utilizado, em várias versões. Vieram depois o Windows NT da Microsoft e, mais recentemente, o Linux, criado por Linus Torvald, um estudante finlandês de computação insatisfeito com as versões de Unix para PC existentes no início dos anos 90. Ele desenvolveu o núcleo de um sistema operacional e o disponibilizou na Internet para que outros o aperfeiçoassem. O uso gratuito do Linux condicionou o desenvolvimento cooperativo de diversos utilitários e interfaces, também colocados na rede gratuitamente. O “mercado” do Linux vem crescendo, especialmente a partir da prestação de serviços de manutenção por empresas especializadas e do anúncio da compatibilidade de conhecidos produtos com esse sistema, caso, por exemplo, de bancos de dados da Oracle e da IBM

Muitos provedores, além de prestarem serviço de acesso a empresas, hospedam (fazem o *hosting* de) seus *sites* e páginas. Em alguns casos, os próprios servidores das empresas estão fisicamente dentro das instalações dos provedores, o que é conhecido como *housing*.

Cabe ressaltar a distinção entre provedor de acesso e provedor de conteúdo. Este disponibiliza no seu *site* conjuntos de informações (conteúdos), normalmente de produção própria, que podem ser acessados livremente por qualquer internauta (aquele que “navega” pela Internet) ou cujo acesso pode ser restrito apenas aos seus assinantes. Os conteúdos produzidos podem, também, ser negociados, passando a ser disponibilizados por terceiros.

Na esteira dos provedores de conteúdo, surgiram os portais, grandes *sites* de conteúdo de acesso gratuito e pesquisa na Rede que, com frequência, proporcionam a utilização de caixas de correio também gratuitas a seus usuários. A receita dos portais provém basicamente da publicidade que eles veiculam e que está relacionada às grandes escalas de visitação desses *sites*.

Empresas e Segurança

Com o desenvolvimento das aplicações voltadas para a Internet, sua facilidade de construção e uso, através de *browsers*, tem motivado a adoção por diversas empresas dos padrões Internet em suas redes internas – são as intranets. Por outro lado, estes mesmos padrões de comunicação podem ser implementados na WAN privada de uma empresa, a qual recebe, então, o nome de extranet. Seu principal objetivo é possibilitar o trabalho cooperativo entre empresas. Entretanto, ao lado das extranets construídas

sobre linhas privadas de dados, de aluguel muito caro, surgiram as extranets acessáveis através da Internet. Isso facilitou enormemente a comunicação entre as empresas, quase todas já possuidoras de acesso à Internet, e entre estas e seus empregados ou associados, embora tenha trazido à cena uma outra preocupação – a segurança.

A possibilidade de invasão de *sites* de empresas e de provedores por pessoas não autorizadas, genericamente denominadas *hackers* ou *crackers* (*hackers* que não só invadem, mas causam danos), e o controle dos limites de acesso das pessoas autorizadas são dois pontos a serem considerados na implementação de um sistema de segurança. Nesse sentido, é muito utilizada a filtragem de pacotes, levada a cabo no roteador que liga a empresa à Internet e que recebe o nome de *firewall*.

Por outro lado, o fluxo de dados através da Internet pode ser facilmente interceptado, o que tem fomentado muitas discussões sobre a segurança das transações via Internet, especialmente aquelas que envolvem a transferência de valores, como o comércio eletrônico e o *home banking*. A solução adotada está baseada na criptografia dos pacotes entre emissor e destinatário. Entretanto, esse é um jogo de perseguição tecnológica entre os codificadores/decodificadores e as máquinas capazes de desvendar mensagens criptografadas. Recentemente, foi anunciada a construção de um computador capaz de desvendar em dois ou três dias qualquer chave criptográfica de 512 *bits*, tais como as que são utilizadas pela maioria das transações de comércio eletrônico atuais.

A rede telefônica foi construída para trafegar voz sob a forma de sinais analógicos (que podem assumir quaisquer valores entre os limites definidos como máximo e mínimo). A sua utilização para o tráfego de dados (digitais, que somente podem assumir dois valores, correspondentes ao zero e ao um) requer a utilização de *modems* na comunicação entre usuário e provedor. Vale observar que nos micros mais modernos o *modem* já vem incorporado ao computador. Entretanto, a rede telefônica analógica, por suas características intrínsecas, limita a possibilidade de tráfego desses dados à velocidade de 56 kbps (bps = *bits* por segundo).

Visando à expansão desse limite, novos tipos de *modems* para linhas telefônicas têm sido lançados. É o caso das tecnologias *digital subscriber line* (DSL), das quais a mais conhecida quando se trata de Internet é a *asymetric DSL* (ADSL), onde a velocidade do fluxo de dados *upstream* (do assinante para o provedor) varia de 16 a 640 kbps, enquanto o fluxo *downstream* (do provedor para o assinante) varia entre 1,5 e 9 Mbps.

Velocidade da Rede

Outra alternativa para incremento da velocidade de transmissão de dados Internet é a implantação, por parte das operadoras de telefonia, das redes digitais de serviços integrados (RDSI), ou ISDN, que permite o tráfego simultâneo de dados e voz digitalizada pela mesma linha de assinante, ambos a 64 kbps. Terminada a conversação telefônica, a linha pode ser usada apenas para a ligação à Internet, atingindo velocidades de até 128 kbps. É ainda alternativa das operadoras de telefonia a construção de redes de comunicação que já operam com o protocolo IP, o que facilita a conexão com os provedores.

Também a utilização da rede de TV a cabo para conexão ao provedor permite que se atinjam velocidades de até 10 Mbps. Para isso, tal rede, também analógica, requer que o assinante utilize um tipo especial de *modem* – o *cable modem*.

Entretanto, é importante que se tenha em mente que a velocidade efetiva de comunicação não depende apenas da linha, mas também dos computadores do usuário e do provedor, além da velocidade de acesso deste último ao *backbone* Internet. Um outro fator, porém não menos importante, que determina a velocidade do fluxo de dados na conexão de um assinante é o número de usuários com quem ele tem de compartilhar os recursos. Em outras palavras, é o número de assinantes de um provedor que acessam a Internet ao mesmo tempo, independentemente de estarem ligados a ele por linhas de telefonia digitais ou analógicas ou por cabos de TV.

Novos desenvolvimentos vêm tomando lugar em várias partes do mundo visando à Internet do futuro, a qual deverá contemplar aplicações de voz e vídeo interativas de alta qualidade, ou seja, com *Quality of Service* (QoS). Novas redes experimentais têm sido construídas, utilizando velocidades iguais e superiores a 155 Mbps.

Voz sobre IP

A transmissão de pacotes de dados descrita anteriormente configura o que é chamado de comutação de pacotes. Tal denominação foi dada em oposição à comutação de circuitos, tradicionalmente utilizada pela telefonia fixa, onde é estabelecida uma conexão física entre as centrais às quais estão ligados os dois terminais que desejam se comunicar. Tal conexão permanece alocada exclusivamente àquela comunicação até que seja encerrada. Uma outra comunicação que dispute os mesmos meios físicos terá de aguardar pela sua liberação.

Com o crescimento da Internet, muitas novas aplicações vêm sendo criadas, algumas permitindo a transmissão interativa de voz. O protocolo IP não assegura a uma transmissão dessas a qualidade e a confiabilidade de um sistema de telefonia convencio-

nal, podendo as novas conversações, por exemplo, apresentar retardos relativamente grandes. Entretanto, a transmissão de voz pela Internet é muito mais barata que a telefonia convencional, pois faz uso de meios físicos compartilhados entre os vários computadores da Rede.

Demonstrada a viabilidade técnica do transporte de voz utilizando o protocolo IP, chamado Voz sobre IP ou VoIP, têm surgido algumas soluções para a sua implementação sobre as redes de dados privadas de empresas. Já existem também empresas que exploram a prestação de serviços de telefonia em redes especiais com protocolo IP. Apesar dos problemas na qualidade da comunicação, o diferencial de custo entre a VoIP e a telefonia convencional assume uma significação especial no caso das grandes distâncias.

Como já dito, a Internet nasceu na confluência de duas tecnologias distintas porém de mesma base eletrônica – a informática e as telecomunicações. Por outro lado, a sua utilização doméstica, inclusive com o desenvolvimento de aplicações voltadas ao entretenimento, tem impulsionado a convergência da Internet e da eletrônica de consumo.

Novos projetos ainda em desenvolvimento pretendem que o acesso à Internet, especialmente a troca de mensagens de correio eletrônico, não seja mais feito por meio do microcomputador mas sim do aparelho de televisão, ao qual seria acoplado um conversor e um teclado. Prevê-se que o aparelho de televisão poderá ser ligado à Internet pelas redes telefônica, de TV paga (cabo ou microondas), diretamente via satélite e até pela rede elétrica.

Convergência Tecnológica

A Internet possui suas raízes mais longínquas em um projeto de interligação de computadores patrocinado pela Advanced Research Projects Agency (ARPA) do Departamento de Defesa norte-americano na década de 60, época marcada pela Guerra Fria e por inúmeros conflitos políticos envolvendo nações do Terceiro Mundo. Havia uma disputa intensa com o pólo da Cortina de Ferro, travada principalmente no campo tecnológico. A corrida espacial e a computação eram dois desses espaços. Assim, os diversos centros de pesquisa financiados pelo governo norte-americano foram equipados com os computadores mais modernos que havia na ocasião. Surgiu, também, a idéia de interligar esses centros e instalações militares, formando uma rede que fosse resistente a ataques nucleares, isto é, mesmo que uma parte qualquer da rede fosse danificada, ela ainda continuaria funcionando. A ARPA foi encarregada de levar a cabo essa tarefa.

Histórico

A comunicação entre computadores era um assunto que já vinha sendo estudado, inclusive na Inglaterra e na França. A solução que acabou sendo adotada pela ARPA, decorrente das experiências que vinham sendo conduzidas nos dois lados do Atlântico, consistia na construção de uma rede baseada em comutação de pacotes interligando grandes computadores (*mainframes*), únicos existentes àquela época.

Dessa forma, em 1970 foi construída a ARPAnet, que ligava quatro localidades – as Universidades de Utah (Salt Lake City), de Stanford e da Califórnia (Los Angeles e Santa Bárbara). A rede cresceu rapidamente e já em 1972 conectava 40 diferentes localidades que trocavam entre si pequenos arquivos de texto, o que foi chamado de correio eletrônico – *electronic mail* ou *e-mail*. Logo arquivos de texto maiores e de dados estavam sendo transferidos pela rede, utilizando um novo protocolo, o *ftp*.

Em 1972, com participantes de todo o mundo, foi realizada a primeira International Conference on Computer Communications (ICCC), cujos debates giravam em torno da interligação de computadores e redes heterogêneas. Resultou daí a criação de um grupo de trabalho para desenvolvimento de um protocolo capaz de permitir a comunicação entre dois computadores quaisquer. Pouco depois, a já então denominada Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) deu início a um outro projeto para estudar a conexão entre múltiplas redes de comutação de pacotes, ou seja, as *internetworks*. Como produtos desses esforços de desenvolvimento surgiram, em 1974, o TCP e o IP, os quais foram liberados pela DARPA para uso geral, livres de qualquer ônus.

Enquanto a ARPAnet era construída, interligando *mainframes* em centros financiados pelo governo, um outro movimento tomava lugar em centros acadêmicos não contemplados e empresas de alta tecnologia. Tal movimento estava baseado na utilização dos minicomputadores Digital, de custo muitas vezes menor que um *mainframe*, equipados com um novo sistema operacional desenvolvido pelo AT&T Bell Labs, o Unix. Este foi criado já com a premissa do trabalho em redes, sendo fornecido, a partir de 1977, com um pacote de *software* denominado *Unix-to-Unix Copy Program* (UUCP), o qual possibilitava que um computador Unix conversasse com qualquer outro computador Unix através de ligações via *modem*. A larga penetração dos computadores Digital rodando Unix nos mundos empresarial e acadêmico norte-americanos resultou na constituição não planejada de uma rede de computadores que trocavam mensagens através do sistema de telefonia pública.

No final da década de 70, redes eram construídas em todos os lugares, utilizando diferentes tipos de computadores, inclusive alguns pessoais. Algumas redes específicas para troca de mensa-

gens de correio entre pesquisadores de entidades não pertencentes à ARPAnet chegaram a ser muito grandes. Assim, em 1979, em um encontro entre a DARPA, a National Science Foundation (NSF) [<http://www.nsf.gov>] e pesquisadores de várias instituições universitárias foi decidida a criação da Computer Science Research Network (CSnet), financeiramente apoiada pela NSF.

Em 1980, propôs-se que a CSnet fosse, na verdade, um conjunto de redes independentes ligadas à ARPAnet através de um *gateway* (computador que liga duas redes) utilizando o protocolo TCP/IP. Dois anos mais tarde, era possível a um pesquisador conectar-se à CSnet por linha discada e trocar *e-mails* com qualquer *site* (rede ou localidade virtual) da rede CSnet ou ARPAnet, indistintamente.

Contudo, a Internet somente foi criada em 1987, quando, preocupado com a crescente concorrência internacional na área da informática, o governo norte-americano encarregou a NSF de construir uma rede interligando diversos centros de supercomputação por todo o país – a NSFnet. Cada centro tinha a função de ser, para sua rede local ou qualquer outra rede ligada a ele, um ponto de acesso à grande rede. A interligação desses centros era feita por troncos construídos no estado-da-arte tecnológico.

A ARPAnet foi, aos poucos, sendo substituída pela NSFnet até que, em 1990, já sem sua parte militar, foi desativada. Um ano mais tarde foi a vez da CSnet sair do ar, sendo as suas atividades absorvidas pela nova rede.

A NSFnet tinha por objetivo prover uma rede da mais alta qualidade para os pesquisadores. Assim, restringiu-se o acesso ao seu *backbone* a atividades relacionadas à educação, à pesquisa, à própria NSF e aos experimentos por ela incentivados. Não era admitido o uso da Internet para propósitos pessoais, comerciais ou que envolvessem retorno pecuniário.

Paralelamente à criação da NSFnet, diversas outras redes de menor porte foram sendo construídas e, embora inicialmente desenvolvidas para a educação, posteriormente começaram a oferecer serviços de transporte a empresas. Outras redes foram criadas, voltadas especificamente para prover serviços de rede e acesso a atividades empresariais, passando depois a atender também a indivíduos, como é o caso, por exemplo, da PSINet e da UUNET. Por fim, surgiram os provedores de acesso.

O *backbone* da NSFnet foi o primeiro e durante muito tempo o mais importante da Internet. Em 1992, a NSF obteve do Congresso norte-americano uma autorização estatutária permitindo atividades comerciais em sua NSFnet, o que foi fundamental para a interligação

dessa rede às várias redes comerciais que se formavam, dando origem à Internet que hoje conhecemos. A operação da NSFnet foi então transferida à ANS [<http://www.ans.net>], empreendimento constituído pela IBM, MCI e Merit, embora continuasse sendo majoritariamente patrocinado pela NSF.

A desregulamentação implantada no primeiro governo Clinton alcançou também a Internet, iniciando um processo que vem sistematicamente transferindo o seu controle para organismos próprios, citados adiante.

Atualmente, o maior *backbone* IP, não só nos Estados Unidos, mas também em nível mundial, pertence à UUNET, hoje uma empresa do grupo MCI WorldCom e que opera redes em vários países, como Reino Unido, Bélgica, França, Alemanha, Luxemburgo, Holanda, Canadá e Estados Unidos, provendo acesso ainda em países da Ásia e do Pacífico. Ao seu *backbone*, que pode ser visto em <http://www.uu.net/lang.en/network> (ago. 1999), foi incorporado recentemente o *backbone* da ANS, cujo controle foi adquirido pela MCI WorldCom em 1998.

Outros grandes *backbones* Internet podem ser citados: Cable & Wireless (Inglaterra, antigo *backbone* da MCI, vendido por uma questão antitruste quando da fusão da MCI com a WorldCom, então controladora da UUNET); PSINet; CERFnet (do grupo AT&T); KPN-Qwest (associação da Qwest com o grupo holandês KPN); Global One (associação entre a Deutsche Telekom, a France Télécom e a Sprint); e Teleglobe (Canadá).

O crescimento explosivo da Internet a partir de meados dos anos 80, com o aumento do número de redes e usuários conectados, fez com que, já ao final daquela década, a procura por informação na Rede fosse algo muito complicado. Assim, novas formas de tratar a informação foram criadas, entre elas a conhecida *World Wide Web*, cuja origem remonta a março de 1989.

Tudo começou com um pequeno projeto para divulgação de pesquisas e idéias na comunidade de físicos ligados a altas energias. Em novembro de 1990, surgiu o primeiro protótipo de uma rede baseada em um gerador de hipertextos e *browsers*. No ano seguinte, o Laboratório Europeu para Física de Partículas (CERN), localizado na Suíça, anunciava ao mundo a *Web*. A página do CERN foi a primeira de muitas outras disseminadas pela Internet, construídas não mais para atender a uma comunidade de físicos apenas, mas às peculiaridades de cada usuário. Cerca de um ano depois da sua criação, a *Web* possuía 50 servidores de *http* espalhados pelo mundo.

A Internet Society (ISOC) [<http://www.isoc.org>], criada em 1992, é uma sociedade que atualmente reúne mais de seis mil membros individuais e 150 membros corporativos em cerca de 100 países, congregando as empresas, agências governamentais e fundações que participaram da criação da Internet, bem como os novos empreendimentos que têm dinamizado a Rede com suas inovações. A ISOC discute questões relacionadas ao futuro da Internet e abriga os grupos responsáveis pelos padrões da infra-estrutura da Rede, incluindo o Internet Architecture Board (IAB) [<http://www.iab.org>] e a Internet Engineering Task Force (IETF) [<http://www.ietf.org>]. A direção da ISOC hoje é exercida por um Board of Trustees eleito por membros de todas as partes do mundo.

Tanto o IAB quanto a IETF são anteriores à criação da ISOC, a qual trouxe a ambos o respaldo necessário às atividades de padronização que vinham conduzindo. O IAB, criado em 1983 com o nome de Internet Activities Board, transferiu à ISOC as suas atribuições, assumindo a função de consultoria técnica daquela sociedade. Já a IETF, cuja primeira reunião aconteceu em 1986, é responsável pela condução de trabalhos que visam à evolução da Internet e suas tecnologias. Uma quarta entidade, também abrigada pela ISOC, complementa as atividades da IETF, acompanhando os processos de padronização: a Internet Engineering Steering Group (IESG).

Outras duas entidades no âmbito da ISOC merecem ser citadas: a Internet Research Task Force (IRTF) [<http://www.irtf.org>], constituída por grupos de pesquisa voltados a protocolos, aplicações, arquitetura e tecnologia, e a Internet Societal Task Force (ISTF) [<http://www.istf.isoc.org>], cujo principal objetivo é assegurar o acesso e o uso democráticos da Internet, tendo em vista o impacto social e econômico da Rede em todo o mundo.

Também as instâncias responsáveis pela concessão de autorização para conexão de *hosts* à rede Internet vêm sofrendo grandes transformações. Até recentemente, a atribuição de endereços IP e de nomes de domínio estavam sob a coordenação da Internet Assigned Numbers Authority (IANA) [<http://www.iana.org>], criada pela NSF e patrocinada pelo governo dos Estados Unidos. Este, acatando recomendação da National Telecommunications and Information Administration (NTIA), subordinada ao Departamento de Comércio, decidiu pela transferência das atividades da IANA a uma nova entidade – a Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN) [<http://www.icann.org>]. Tal recomendação está expressa em um documento conhecido como “White Paper” [http://www.ntia.doc.gov/ntiahome/domainname/6_5_98dns.htm (jul. 1999)].

A ICANN é uma organização internacional, sem fins lucrativos, cuja manutenção está a cargo das diversas organizações que

com ela se relacionam, como, por exemplo, aquelas diretamente envolvidas no registro de domínios e de endereços IP.

A concessão de blocos de endereços IP é coordenada por três entidades regionais: Asia-Pacific Network Information Center (APNIC), Reseau IP Europeens (RIPE NCC) e American Registry for Internet Numbers (ARIN), esta última responsável pelas Américas e pela África ao sul do Saara. A criação da ICANN não prevê grandes modificações nos procedimentos e atribuições das responsabilidades atuais dessas entidades.

Já o registro de nomes de domínio é mais complexo. No caso de *hosts* localizados fora dos Estados Unidos, a IANA delega a concessão da autorização para os domínios de mais alto nível a entidades como as agências governamentais de cada país, não se responsabilizando por questões relativas à localização geográfica ou à escolha de sufixos identificadores de país. Nos Estados Unidos, os domínios de mais alto nível *.gov* e *.mil* estão a cargo do governo norte-americano. Já os domínios genéricos *.com*, *.net* e *.org*, no período que se estendeu de 1993 até o final de 1998, foram atribuição exclusiva da Network Solutions, Inc. (NSI) [<http://www.networksolutions.com>] através do serviço InterNIC, parceria entre o governo norte-americano, através da NSF, e a NSI.

Em outubro de 1998, o acordo com a NSI foi modificado de forma a que o serviço de registro de domínios genéricos fosse privatizado, passando a ser feito em regime concorrencial por diversas empresas. Em abril de 1999, foram escolhidas as primeiras cinco empresas que assumiriam esse serviço. Tal processo de abertura comercial continua, com a habilitação de mais de 50 empresas atualmente, algumas delas fora dos Estados Unidos.

O “White Paper” do Departamento de Comércio dispensa uma atenção especial ao sistema de servidores mestres dos domínios de mais alto nível. O sistema descrito é constituído por 13 servidores de arquivos contendo as bases de dados de autorizações de todos os domínios de mais alto nível. Na ocasião, a NSI operava o servidor “A”, responsável pela manutenção da base de autorizações e pela replicação diária das alterações nos outros servidores mestres. Esses 12 servidores eram operados por várias empresas, além da NSI e do próprio governo norte-americano. É importante observar a importância da consistência universal desse sistema de nomes para que o roteamento de mensagens pela Internet possa ser garantido.

A coordenação da administração do sistema de servidores mestres, além da coordenação da alocação de espaços de endereçamento IP, da atribuição de parâmetros de protocolo e do gerenciamento do sistema de nomes de domínio, são as principais

responsabilidades da ICANN, que deverá assumi-las integralmente até setembro de 2000.

Internet2

O progressivo desenvolvimento da Internet e o surgimento de novas aplicações fazendo uso de imagens, vídeo e voz e, portanto, requerendo uma rede com maior velocidade de transmissão de dados (rede de banda larga) fizeram com que o meio acadêmico começasse a especular sobre as suas necessidades frente à Internet. Assim, com o propósito de prover a comunidade de pesquisas com uma nova liderança em tecnologia de redes e desenvolver uma nova geração de aplicativos para explorar a capacidade de redes de banda larga, foi constituído, em 1996, o Comitê Geral de Trabalho da Internet2 [<http://www.internet2.edu>]. Os conhecimentos e produtos que viessem a ser obtidos deveriam ser transferidos para o sistema educacional e a comunidade da Internet. Em 1997, foi criada a University Corporation for Advanced Internet Development (UCAID) [<http://www.ucaid.edu>], consórcio sem fins lucrativos para orientar o desenvolvimento das pesquisas para a Internet2 e a construção da rede experimental.

Participaram da constituição do projeto Internet2 34 universidades norte-americanas, sendo que este número, atualmente, é superior a 150. Apesar de ser liderada pela comunidade acadêmica, a Internet2 conta com parcerias importantes tanto na indústria quanto no governo dos Estados Unidos, o qual tem financiado diversos desenvolvimentos chaves e participado diretamente do trabalho de investigação através das agências NSF, Departamento de Energia, DARPA, NASA, Departamento de Defesa e National Institutes of Health.

O governo norte-americano tem, ainda, o seu próprio projeto de uma Internet de alto desempenho. Trata-se da Next Generation Internet (NGI) [<http://ngi.gov>], anunciada uma semana depois do lançamento do projeto Internet2. Os objetivos gerais da NGI e da Internet2 são basicamente os mesmos, divergindo apenas no direcionamento da NGI para as necessidades específicas das agências federais. Entretanto, a sinergia entre as duas iniciativas é grande, o que tem permitido a realização de diversos trabalhos cooperativos.

Dentre os parceiros da indústria que participam do desenvolvimento e testes do projeto Internet2 encontram-se operadoras de telecomunicações (Bell South, Bell Atlantic, Deutsche Telekom, British Telecom, NTT, Sprint, Teleglobe, MCI WorldCom, Qwest e AT&T), empresas industriais (Compaq, Ericsson, Apple, Fujitsu, Motorola, Nokia, Hitachi, Siemens, Sun, Alcatel, 3Com, Cisco, IBM, Lucent e Northern Telecom) e empresas dedicadas ao *software* (Microsoft e Novell), além de várias outras.

A Internet2 vem sendo projetada para operar a altas velocidades a um custo relativamente baixo, com tempos de atraso e propagação de mensagens muito baixos e alta confiabilidade. Ela deverá viabilizar aplicações interativas como telemedicina, educação a distância, bibliotecas digitais, laboratório virtual, teleconferência etc.

A rede experimental, cujo *backbone* foi construído em parceria com a Cisco, a Northern Telecom e a Qwest, já está em pleno funcionamento. Vale a pena conhecer o mapa dessa rede, denominada Abilene, o qual pode ser encontrado no *site* da UCAID [<http://www.ucaid.edu/abilene/html/maps.html>] (ago. 1999).

Projetos semelhantes estão sendo conduzidos em outras partes do mundo, sendo prevista a sua ligação à Internet2 e a transferência de tecnologias entre eles e o projeto norte-americano. São eles:

- APAN [<http://www.apan.net>], nos países da Ásia, incluindo o Japão, e na Austrália;
- Canarie [<http://www.canarie.ca>], no Canadá;
- CUDI [<http://www.cudi.edu.mx>], no México;
- DFN-Verein [<http://www.dfn.de>], na Alemanha;
- INFN – GARR [<http://www.infn.it> e <http://www.garr.it>], na Itália;
- Israel-IUCC [<http://www.machba.ac.il>], em Israel;
- JAIRC, no Japão;
- NORDUnet [<http://www.nordu.net>], nos países nórdicos;
- RENATER [<http://www.renater.fr>], na França;
- SingAREN [<http://www.singaren.net>], em Singapura;
- Stichting SURF [<http://www.surfbureau.nl>], na Holanda;
- TERENA [<http://www.terena.com>], englobando quase todos os países europeus, do leste e oeste, e alguns países árabes; e
- UKERNA [<http://www.ukerna.ac.uk>], no Reino Unido.

A Internet no Mundo Mercado

Uma pesquisa semestral contratada pela Internet Software Consortium [<http://www.isc.org>] e conduzida pela Network Wizards [<http://www.nw.com>] pode dar uma idéia do tamanho da Internet mundial e da participação de cada país nessa rede. Os resultados são aproximados, pois investigam o número de *hosts* ligados à

Internet através da utilização de um *software* especializado. Ocorre que alguns *hosts* possuem mais de um endereço IP, o que leva a uma contagem múltipla dessas máquinas. Além disso, a resposta de um *host* pode ter sido inibida por *software*.

Uma outra precaução a ser tomada é a restrição a resultados mais recentes, pois a metodologia mudou substancialmente entre julho de 1997 e janeiro de 1998, o que invalida comparações que abranjam tal período.

Feitas essas observações, são apresentados os resultados relativos da pesquisa para os maiores participantes mundiais na Internet. A Rede como um todo experimentou um crescimento de 46% entre janeiro de 1998 e janeiro de 1999, passando de 30 milhões para 43 milhões de *hosts* no período (Tabela 1). Ainda segundo a mesma pesquisa, nas Américas a participação da maioria dos 10 primeiros colocados também foi crescente (Tabela 2).

Tabela 1

A Internet no Mundo – 1998/99

(Em %)

PAÍS	HOSTS EM JANEIRO DE 1998	HOSTS EM JANEIRO DE 1999
Estados Unidos	69,51	70,53
Japão	3,94	3,90
Reino Unido	3,32	3,29
Alemanha	3,35	3,05
Canadá	2,83	2,59
Austrália	2,24	1,83
Países Baixos	1,29	1,31
Finlândia	1,52	1,26
França	1,12	1,13
Suécia	1,08	1,00
Itália	0,82	0,78
Noruega	0,97	0,74
Taiwan	0,60	0,71
Dinamarca	0,54	0,65
Espanha	0,57	0,61
Suíça	0,39	0,52
Brasil	0,40	0,50
Coréia	0,41	0,43
Bélgica	0,30	0,38
Rússia	0,32	0,34
Mundo	100,00	100,00

Fontes: *Network Wizards* e *BNDES*.

Tabela 2**Internet: Os 10 Maiores das Américas – 1998/99**

(Em %)

PAÍS	HOSTS EM JANEIRO DE 1998	HOSTS EM JANEIRO DE 1999
Estados Unidos	69,51	70,53
Canadá	2,83	2,59
Brasil	0,40	0,50
México	0,14	0,26
Argentina	0,07	0,15
Chile	0,06	0,07
Colômbia	0,03	0,04
Uruguai	0,04	0,04
Venezuela	0,02	0,02
República Dominicana	0,02	0,01

Fontes: *Network Wizards* e *BNDES*.

Da análise dessa pesquisa pode-se concluir que a Internet no Brasil experimentou um crescimento de 84% entre janeiro de 1998 e janeiro de 1999, frente a um crescimento mundial de 46%. A rede brasileira equivale também a cerca de metade da Internet em toda a América Latina.

Segundo o Departamento de Comércio norte-americano, o número de *sites* na *Web* hoje é da ordem de cinco milhões. Por outro lado, o NEC Research Institute estima que o total de páginas disponibilizadas na Rede é de 600 milhões. Esses dados apontam para um crescimento desde 1993 superior a 190 vezes, quando o número de nomes de domínio registrados era de apenas 26 mil.

Já a distribuição continental do número de usuários da Internet, estimado em mais de 165 milhões em todo o mundo, é apresentada na Tabela 3. Observa-se que mais da metade desses 165 milhões está concentrada nos Estados Unidos, onde, segundo Vincent Cerf, antigo pesquisador da Universidade da Califórnia e considerado por muitos o “pai da Internet”, 35% da população têm acesso à Rede. A NUA [<http://www.nua.ie>] estima que a Internet seja usada por uma em cada seis pessoas na Europa e na América do Norte.

Tabela 3**Usuários da Internet por Região**

(Em Milhões)

REGIÃO	USUÁRIOS
Estados Unidos e Canadá	90,63
Europa Ocidental	40,09
Ásia/Pacífico	26,97
América Latina	5,70
África	1,14
Europa do Leste	0,90

Fontes: *NUA Internet Surveys* e *IDC* (Gazeta Mercantil Latino-Americana).

Na América Latina, contudo, o percentual da população com acesso à Internet é muito mais baixo. Sua distribuição por país e o atual número de usuários são mostrados na Tabela 4, onde se pode verificar que mais de metade dos 5,7 milhões de usuários da Internet na América Latina são brasileiros.

É interessante observar que a mesma fonte prevê que em 2003 haverá mais de 24 milhões de usuários nessa região, o que, não ocorrendo mudanças significativas no crescimento relativo dos diversos países, leva a projetar um número de 12 milhões de internautas brasileiros em 2003.

A Tabela 5, que apresenta os preços médios da assinatura mensal de acesso à Internet em alguns países da América Latina, não aponta para diferenciais de preços que estimulem um maior crescimento do número de usuários em países como Argentina ou México frente ao Brasil.

Tabela 4
Usuários da Internet na América Latina

PAÍS	USUÁRIOS	% DA POPULAÇÃO
Brasil	3.400.000	2,4
México	600.000	0,6
Colômbia	350.000	0,9
Argentina	250.000	0,7
Chile	150.000	1,0
Venezuela	80.000	3,3
Peru	20.000	0,1

Fontes: IDC, IABIN e Ibope (Gazeta Mercantil Latino-Americana).

Tabela 5
Preço Médio da Assinatura Mensal de Acesso à Internet na América Latina
(Em US\$)

PAÍS	ASSINATURA MENSAL (US\$)
Venezuela	54,35
Equador	45,00
Argentina	41,90
Chile	40,27
Colômbia	35,56
Uruguai	29,55
Brasil	26,96
México	26,10
Peru	12,75

Fonte: IABIN.

Os condicionantes econômicos, tais como a propriedade de um microcomputador e a disponibilidade de linha telefônica, e a barreira cultural representada pela quase obrigatoriedade do domínio da língua inglesa, tendo em vista o fato de a grande maioria das páginas da *Web* ser escrita nesse idioma, limitam o crescimento do número de assinantes individuais. Embora isso seja verdadeiro para toda a América Latina, na Bolsa de Nova York, onde são negociadas ações de empresas que operam na região, existem informações de que somente 20% das famílias latino-americanas que podem pagar pelo acesso à Internet dispõem de tal serviço.

Mesmo nos Estados Unidos, onde a penetração da Internet é bastante elevada, ela não é uniforme em todos os segmentos da população de um mesmo nível econômico. Parece haver fatores culturais que têm estratificado o seu uso em determinados segmentos da população. Só mais recentemente se atentou para esse fato, tendo começado a surgir *sites* que buscam atingir públicos diferenciados por etnia, gênero etc. As mulheres, por exemplo, ainda são minoria na Internet, havendo previsões de que somente em 2001 elas venham a representar 45% dos usuários.

Ainda de acordo com a NUA, o número de usuários da Internet no mundo que dominam o inglês é de aproximadamente 65% do total. O fato de apenas 35% demandarem aplicações em outras línguas significa que a Internet ainda está longe de uma efetiva disseminação democrática.

Desde o início a Internet tem sido usada como um meio rápido e eficaz de troca de mensagens de correio, que foi e continua sendo o seu primeiro uso, especialmente por aqueles que iniciam seu contato com a Rede. O número de caixas postais eletrônicas continua crescendo, tendo passado de 49 milhões em 1997 para 112 milhões em 1998, de acordo com a empresa de consultoria Frost & Sullivan. Na mesma pesquisa verificou-se que o uso do *e-mail* já superou o do telefone nas comunicações entre empresas.

Empresas

A Internet foi um fenômeno primordialmente nos Estados Unidos e, apesar de sua ampla disseminação pelo mundo, encontra-se ainda majoritariamente naquele país, onde, por tais razões, estão concentradas as principais empresas que atuam nesse mercado, sejam elas operadoras de *backbone*, provedoras de acesso, fabricantes de equipamentos ou produtoras de *software*.

Dentre as 500 maiores empresas norte-americanas no período julho de 1997/junho de 1998, segundo a revista *Fortune*, as 50 primeiras dedicadas a serviços de Internet são mostradas no

Anexo 1. Algumas delas já estão presentes no cenário brasileiro, como é o caso da America Online, da PSINet e da Yahoo.

De forma geral, verifica-se que o valor do capital das empresas não guarda qualquer relação com o seu faturamento ou expectativa futura de lucros. Trata-se, em geral, de empresas bastante jovens que vêm experimentando um crescimento muito acentuado. Diversas delas foram vendidas poucos anos depois da sua criação, proporcionando uma remuneração aos fundadores pela venda de suas ações muito superior ao que eles poderiam esperar obter em faturamento. Inclusive, nesse mercado é comum o desenvolvimento de produtos que são cedidos gratuitamente para uso através da própria Internet. A remuneração dos acionistas parece vir das negociações do capital.

Certamente há muita especulação no mercado, motivada pela grande procura por ações de empresas de alta tecnologia e grande capacidade de inovação. Por outro lado, porém, as empresas estão em violento processo de expansão e ocupação de espaços, muitos dos quais vão sendo criados ao compasso das inovações.

É importante ressaltar que não estão incluídas no Anexo 1 as operadoras de *backbones*, normalmente poderosas empresas de telecomunicações, nem as fabricantes de equipamentos de rede. Estas últimas, ainda segundo a *Fortune*, estão representadas no rol das 500 maiores empresas norte-americanas pelas quatro organizações listadas na Tabela 6, as quais são, também, as maiores fabricantes mundiais de equipamentos para Internet. Trata-se de empresas novas, surgidas com a Internet, embora nesse mercado também atuem as tradicionais fornecedoras de produtos de informática e comunicação de dados, tais como a IBM, a Compaq etc. Cabe observar que o valor de mercado da Bay Networks aparece zerado, pois ela foi adquirida pela Northern Telecom (Nortel).

Nos últimos meses tem havido no mundo, em particular nos Estados Unidos, um forte movimento de aglutinação de empresas de base eletrônica. As principais fusões ocorridas entre o final de 1997 e o primeiro semestre de 1999 estão mostradas no Anexo 2.

Tabela 6

Os Maiores Fabricantes de Equipamentos para Internet

(Em US\$ Milhões)

EMPRESA	FATURAMENTO	LUCRO	VALOR DE MERCADO
Cisco	8.459	1.350	166.616
3Com	5.420	30	9.216
Cabletron	1.377	(127)	1.523
Bay Networks	2.412	(35)	0

Fonte: *Fortune*.

Entre outras coisas, é importante observar a concentração das operadoras de telecomunicações e a sua expansão, anexando, inclusive, redes de TV a cabo às suas plantas. Além disso, verifica-se a compra de importantes fornecedoras de produtos para redes, comunicação de dados e Internet pelas tradicionais fabricantes de equipamentos para telefonia, as quais, cientes das transformações que estão sendo promovidas pela Internet no mercado de telecomunicações e da rapidez das inovações, têm se apressado a ocupar posições, visando a um futuro que certamente não será longínquo. É o caso, por exemplo, da Lucent com a Ascend, já tendo adquirido a Livingston anteriormente, seguida logo depois pela Nortel com a Bay, pela Ericsson com a ACC e pela Siemens com a Argon e a Castle.

O quadro das fusões permite ainda constatar a consolidação das maiores fornecedoras de equipamentos e *software* para Internet – a Cisco e a Sun. A propósito, estima-se que 80% dos roteadores existentes no mundo tenham sido fornecidos pela Cisco.

O mercado de provedores de acesso à Internet, que já foi constituído por um grande número de empresas de pequeno porte, com a intensificação da concorrência decorrente do crescimento do mercado, inclusive para transações comerciais, passou por um processo de aglutinação. Hoje, encontramos no mercado norte-americano, por exemplo, grandes redes nacionais que provêem acesso e conteúdo, disponibilizam serviços de busca e veiculam publicidade e aplicações de comércio eletrônico. Alguns provedores contam, inclusive, com *backbones* próprios.

Segundo o IDC [<http://www.idc.com>], o faturamento de tais provedores de acesso deverá chegar a US\$ 15 bilhões em 1999. Já os provedores europeus faturaram US\$ 4,3 bilhões em 1998. Vale observar que, de acordo com a Abranet, os provedores brasileiros alcançaram uma receita de R\$ 400 milhões no mesmo ano.

Nos Estados Unidos, a veiculação de publicidade através da Internet também é expressiva, tendo em vista o grande número de pessoas conectadas à Rede. O Internet Advertising Bureau divulgou notícia de que o total da receita despendida com publicidade atingiu US\$ 1,9 bilhão em 1998, sendo o dobro do ano anterior. Boa parte da publicidade é veiculada pelos provedores de acesso e portais, adquirindo uma importância significativa na receita dessas empresas.

É interessante observar um conflito de interesses que tem envolvido os provedores de acesso norte-americanos. Tradicionais clientes das empresas de telecomunicações, os provedores têm entrado em litígio com as operadoras de TV a cabo, que se recusam a abrir suas redes a qualquer provedor. Isso acontece ao lado das fusões que vêm ocorrendo entre empresas de telecomunicações e

operadoras de TV a cabo. A posição de alguns membros do governo, declarando que as redes de TV não são públicas, fortaleceu as operadoras de cabo, o que tem levado os provedores de Internet à busca de novas soluções.

A America Online, maior provedora norte-americana, firmou, em maio de 1999, um acordo com a Philips Electronics e a Hughes Network Systems para o desenvolvimento de TVs com acesso à *Web*. O *software* será fornecido pela Network Computer, enquanto a programação digital de televisão será provida pela Direct TV (Hughes). O objetivo dessa estratégia é atingir todas as classes sociais, em particular as menos favorecidas, concorrendo diretamente com os serviços interativos ofertados pelas operadoras de TV a cabo. Para isso, a AOL e a Hughes estão desenvolvendo conversores especiais para fornecimento aos clientes dos serviços Direct TV e AOL TV, cuja disponibilidade está prevista para o próximo ano.

Ainda na linha da convergência tecnológica, cabe citar a WebTV, empresa integralmente controlada pela Microsoft, que já possui cerca de 800 mil assinantes nos Estados Unidos. A Microsoft, líder no mercado mundial de *software*, demorou a entrar no mercado de Internet, e quando o fez já encontrou os espaços ocupados por jovens concorrentes. Preparando-se para o passo seguinte, da integração da Internet à TV, ela adquiriu a WebTV, a qual provê aos assinantes um equipamento que, acoplado ao televisor, permite a interatividade do expectador com as transmissões televisivas e o compartilhamento da mesma tela pela televisão e pela Internet.

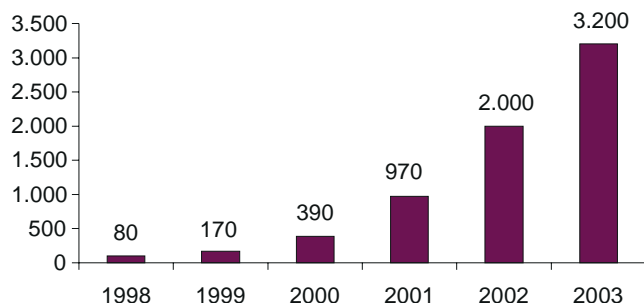
O crescimento do uso da Internet originou uma nova forma de efetivar transações comerciais, com relações de compra e venda sendo efetuadas pela rede sem nenhum contato físico entre compradores e vendedores. O comércio eletrônico já movimenta uma quantia significativa no mundo e possui um grande potencial de crescimento. Em 1998, foram gerados em torno de US\$ 80 bilhões, segundo o instituto de pesquisa norte-americano Forrester Research [<http://www.forrester.com>]. A previsão é que em 1999 esse valor atinja US\$ 170 bilhões, com um crescimento de 112%.

Comércio Eletrônico

Quando se fala em comércio eletrônico, está-se considerando tanto as vendas ao consumidor quanto as relações comerciais entre empresas (*e-business* ou *business-to-business*). A maior parte do faturamento dessa atividade vem do comércio entre empresas. Em 1998, foram gerados US\$ 43 bilhões nessa modalidade nos Estados Unidos contra US\$ 8 bilhões no comércio a varejo.

O crescimento do comércio entre empresas cria novas oportunidades de vendas, diminui os custos de transação e as barreiras à

Gráfico 1
Comércio Eletrônico Mundial^a – 1998/2003



Fonte: Forrester Research.
^aEm US\$ bilhões.

entrada. Muitas empresas usavam redes próprias para a comunicação interna, porém o alto custo de instalação e manutenção dessas redes limitava o seu uso por pequenas e médias empresas. A Internet viabiliza o uso da comunicação eletrônica por essas empresas. O uso de redes de comunicação entre empresas diminui muito os custos, mas requer uma reestruturação organizacional de toda empresa, e a principal questão para as empresas é como promover essa mudança.

No caso das vendas *online* no varejo, o explosivo crescimento de usuários da Internet torna esse mercado cada vez menos negligenciável. Algumas barreiras ainda têm que ser superadas, como o caso da segurança no momento do pagamento, pois muitos ainda não confiam em pagar virtualmente. A Tabela 7 mostra a evolução das compras *online* no varejo, sua perspectiva de crescimento e quanto essa atividade tem movimentado.

Vários bens e serviços são oferecidos pela *Web* atualmente, tanto por empresas virtuais, que nasceram dessa nova forma de fazer comércio e não apresentam uma loja física, apenas o portal na rede, quanto por empresas tradicionais, que também lançam seus *sites* disponibilizando esse serviço de compra *online*.

Tabela 7
Compras Online no Varejo – 1995/2002

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Consumidores (Em Milhões)	3	6	10	16	23	33	45	61
Faturamento (Em US\$ Bilhão)	n.d.	0,7	2	6	11	17	27	41

Fonte: Jupiter Communication/Time.

Nessa atividade, a logística e a agilidade na entrega do produto são variáveis fundamentais para o sucesso das empresas. Aquelas que já nasceram virtuais apresentam menos dificuldades quanto a isso, pois surgem sob esse novo conceito. Já as tradicionais que vão lançar seus *sites* têm que reformular toda sua estratégia para obter bons resultados. Em contrapartida, as empresas tradicionais contam com uma marca forte e com a credibilidade do consumidor a seu favor.

O valor de mercado dessas empresas virtuais é muito alto. A Amazon [<http://www.amazon.com>], primeira livraria virtual, prevê obter lucro apenas depois do ano 2000, apesar de seu faturamento ter crescido 313% em 1998, e vale no mercado US\$ 4,2 bilhões. A empresa possui um acervo de livros que nenhuma livraria poderia ter fisicamente e, através de um acordo com uma das maiores distribuidoras de livros norte-americana, se livra de custos de estoque, podendo oferecer preços mais baixos do que em qualquer outra livraria. A parte física da empresa é quase nenhuma, consistindo em um *hardware* que roda o programa na Internet. A Amazon oferece, além de preços baixos, um conjunto de serviços adicionais, como críticas de livros e entrevistas com escritores, de forma a cativar o público.

As compras de bens que são entregues digitalmente como *softwares*, jornais e CDs já ocorrem em grande número. O principal problema enfrentado nesse caso é a falta de um arcabouço institucional que assegure seus direitos de propriedade, evitando a reprodução desses bens. Bens que são entregues fisicamente hoje representam 1% do total das vendas, sendo basicamente compra de livros, flores, computadores, ou seja, bens padronizados e de fácil especificação via rede. Além disso, muitos serviços são oferecidos na rede, como compra de passagens aéreas, seguros e até serviços bancários. A Tabela 8 mostra os produtos mais vendidos *online*.

Os Estados Unidos respondem pela maior parte do faturamento das vendas *online*. Segundo um estudo feito pela Universidade do Texas, cerca de 44% das empresas norte-americanas estão vendendo via rede e mais 36% dizem que estarão fazendo o mesmo até o fim do ano.

Hoje o maior *site* de comércio na Internet é o da Cisco [<http://www.cisco.com>], fabricante de equipamentos para redes de computador. A empresa espera que neste ano 86% de suas vendas sejam feitas *online*. Atualmente, ela vende US\$ 23 milhões por dia. Muitos dos produtos vendidos pela rede saem da fábrica direto para os clientes, o que diminui muito o prazo de entrega, que caiu de seis a oito semanas para uma a duas semanas.

Tabela 8

Produtos mais Vendidos Online

(Em US\$ Milhões)

Viagem	2.091
Hardware	1.816
Mantimentos	270
Presentes/Flores	219
Livros	216
Software	173
Ingressos	127
Músicas	81
Roupas	71

Fonte: Jupiter Communication/Time.

No Brasil, os valores do comércio eletrônico ainda são muito pequenos, e a presença das empresas na Internet ainda é muito tímida. A maioria dos *sites* se limita ao *marketing*, mas poucos oferecem um serviço de vendas *online*.

Uma pesquisa feita entre as 500 maiores empresas, segundo a revista *Exame* [Maiores e Melhores (1997)], localizou *sites* brasileiros associados a 302 delas, cerca de 60% da amostra. A maioria dessas empresas utiliza suas *homepages* como catálogo eletrônico, dando um caráter institucional ao *site*. O uso da Internet como canal de distribuição ainda é muito baixo: apenas 29 (9,9%) empresas utilizam a Internet para realizar vendas e somente 17 (5,8%) delas efetuam a transação completa pela rede, isto é, permitem ao consumidor escolher e pagar *online*.

Segundo um estudo do Boston Consulting Group, as vendas *online* movimentarão um valor de US\$ 160 milhões em 1999 na América Latina. No entanto, mais da metade dessa receita vai para empresas estrangeiras, principalmente norte-americanas, e apenas US\$ 70 milhões ficarão na América Latina. A opção por *sites* norte-americanos é devido a marcas mais fortes e à melhor qualidade dos serviços prestados. No entanto, os portais locais terão papel fundamental na expansão do comércio eletrônico, gerando bastante tráfego e estimulando os internautas a comprar. A Tabela 9 mostra os produtos mais vendidos na região.

No Brasil, que responde por 88% do comércio eletrônico da América Latina, está concentrado o maior número de internautas da região (45% de toda a área), assim como a maior quantidade de varejistas *online* (307 lojas), seguido do México, com 50.

O crescimento do uso da Internet e do comércio eletrônico modifica todo o modelo até agora existente de comércio. Vários problemas devem ser solucionados, de forma a estabelecer um

Tabela 9

Produtos mais Vendidos *Online* na América Latina

PRODUTO	RECEITA EM 1999 ^a
Comidas	31
Livros	17
Software/Hardware	6
Eletrônicos	5
Música	4
Serviços Financeiros	3

Fonte: Boston Consulting Group.

^aEm US\$ milhões.

ambiente mais favorável ao crescimento dessa atividade. Algumas dessas questões são:

- impostos e tarifação sobre o comércio eletrônico;
- segurança dos pagamentos *online*;
- proteção de propriedade intelectual;
- privacidade na rede;
- segurança e credibilidade da rede;
- crimes por computador;
- infra-estrutura das telecomunicações; e
- difusão da tecnologia da informação.

À medida que a cifra movimentada pelo comércio eletrônico aumenta cada vez mais, muitos países já consideram a possibilidade de estabelecer tarifas e impostos sobre essa atividade. A principal dificuldade em taxar bens vendidos *online* está na dificuldade de registrar a transação. Bens entregues fisicamente seriam menos problemáticos, pois têm que sair da fábrica. A dificuldade estaria nos bens entregues digitalmente. Essa não regulação da rede permite que muitos bens vendidos *online* escapem do sistema tributário convencional. A idéia de taxar as transações *online* é bastante combatida por aqueles que defendem que esse mercado não deve ter barreiras. Na verdade, esse seria um grande mérito da Internet, um ambiente onde prevalece a lei de mercado.

Os pagamentos e os serviços bancários *online* enfrentam o problema da segurança. A possibilidade de acesso a informações como números de cartões de crédito e contas bancárias é um entrave ao crescimento desses serviços. Nesse caso, uma lei que garantisse a segurança e protegesse o consumidor enfrenta a dificuldade da constante mudança tecnológica. No entanto, já existem programas

de proteção de informações muito eficientes, cabendo às empresas utilizar esses sistemas de segurança. O problema é que o usuário não tem como saber se aquele *site* é seguro ou não.

A fácil reprodução de bens virtuais, como *softwares*, músicas e jornais, é uma preocupação dos ofertantes desses bens. Todo arcabouço de propriedade intelectual e patentes deve se adaptar ao comércio eletrônico, evitando pirataria e fraude. Um possível ponto de conflito é quanto às marcas registradas: como são direitos nacionais, pode haver marcas iguais em diferentes países. Um progresso quanto a essa questão das marcas registradas foi a lei criada nos Estados Unidos considerando como crime a prática de registrar domínios com nomes de marcas conhecidas para depois revendê-los para as empresas.

Há um vazio institucional na rede que precisa ser preenchido. A Internet cresceu sem nenhuma preocupação quanto ao controle desse novo veículo de informação. Todo arcabouço institucional existente não prevê transações virtuais, como provar um crime por computador. O internauta deve estar seguro de que não será lesado quando utiliza a rede, tornando necessário um conjunto de leis que caracterizem esses crimes.

Segundo uma pesquisa da Transactional Records Access Clearinghouse, as condenações de crimes por computador nos Estados Unidos ainda são poucas, embora eles continuem crescendo. O estudo mostra que, em 1998, 419 casos de crimes por computador foram levados a julgamento, um crescimento de 43% em relação ao ano anterior. Mas as condenações ocorreram apenas em 83 dos 419 casos encontrados, média bem abaixo do índice de condenação de outras categorias de crimes. A dificuldade de prová-los é que leva a tão baixo índice de condenação. Entre os anos de 1992 e 1998, o Departamento de Justiça dos Estados Unidos recusou-se a processar entre 64% e 78% dos casos de crime de informática apresentados.

No Brasil já tramita no Congresso Nacional o Projeto de Lei 84/99, do deputado Luiz Piauhyllino (PSDB/PE), que trata de uma legislação específica para crimes por computador. Alguns deles, como pedofilia, já estão previstos no Código Penal, mas o principal problema diz respeito aos crimes de informática puros, como a invasão de sistemas, a disseminação de vírus e o furto de horas de acesso de redes alheias. Esses crimes necessitam de uma clara tipificação e do estabelecimento de penas para que possam ser caracterizados como crimes e punidos.

Uma infra-estrutura de telecomunicações eficiente e o acesso à tecnologia da informação é uma variável essencial para a inserção do país nessa nova economia. Nos países subdesenvolvidos, que são mais atrasados tecnologicamente, o precário sistema

de telecomunicações impossibilita a difusão do uso da Internet e o crescimento do comércio eletrônico. Há uma preocupação quanto à exclusão desses países dessa nova forma de fazer comércio.

Foi a partir de 1988 que começaram a se formar no país algumas redes acadêmicas regionais para acesso à Internet. A mais importante dessas iniciativas, a rede ANSP [<http://www.ansp.br>] da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), integrava universidades e centros de pesquisa.

A Internet no Brasil

Histórico

Visando coordenar esses esforços e buscar uma integração em nível nacional, em 1989 foi criada a RNP [<http://www.rnp.br>], um programa do Ministério da Ciência e Tecnologia operacionalizado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), com a missão principal de operar um *backbone* dedicado à comunidade de ensino, instituições de pesquisa e governamentais. A efetiva implantação do *backbone*, utilizando a conexão internacional da Fapesp, ocorreu em 1992 e, a partir de então, seu crescimento foi ininterrupto. O início do acesso comercial à Internet no Brasil, em 1995, já encontrou a RNP em todas as regiões do país, sendo tal abrangência aprofundada nos anos seguintes. Atualmente, a RNP atende a mais de 800 instituições, distribuídas por 26 estados da Federação.

Em 1998, a RNP passou a comandar os esforços para viabilização de uma rede acadêmica de alto desempenho – a RNP2. Com a participação de diversas instituições de ensino, pesquisa e empresas operadoras de telecomunicações, foi dado início à construção das Redes Metropolitanas de Alta Velocidade (Remav), hoje em número de 14. Esse projeto demanda dos consorciados, em cada localidade, a disponibilização de infra-estrutura de fibras ópticas interligando os centros de ensino e a operadora de telecomunicações, o treinamento de pessoal na operação dessas redes e o desenvolvimento de aplicações específicas. Tais aplicações devem ser interativas e multimídia, permitindo a comunicação simultânea de som e imagem, em tempo real, com boa qualidade e baixo custo. São aplicativos típicos desses desenvolvimentos aqueles que privilegiam a telemedicina, o ensino à distância, as bibliotecas virtuais, os laboratórios virtuais com instrumentação remota, a gerência de redes, a videoconferência etc. Como principal contrapartida do CNPq, a cada consórcio regional estão sendo fornecidos equipamentos como comutadores (*switches*) ATM, computadores, servidores e comutadores de rede local (*switches*). Concluída a fase de implantação das redes e serviços associados, prevê-se a sua integração nacional e a sua conexão à Internet2 nos Estados Unidos, para a formação de novas parcerias com universidades norte-americanas.

Internet2

Legislação

O início do acesso comercial à Internet no Brasil ocorreu em 1995, ano em que o Ministério das Comunicações publicou a Norma 004/95, regulando o uso das redes públicas de telecomunicações tanto para provimento quanto para uso de serviços de acesso à Internet. Até então, o uso da rede no país estava restrito aos usuários da RNP.

Aquela norma abriu a possibilidade de os serviços de acesso à Internet poderem ser prestados, a usuários individuais ou corporativos, por quaisquer entidades, as quais poderiam fazer uso das redes de telecomunicações públicas locais, de longa distância e de conexão à rede Internet. Na ocasião, com raríssimas exceções, todas essas redes pertenciam às operadoras de telecomunicações controladas pela Telebrás. Segundo a norma, as operadoras não poderiam discriminar qualquer provedor de Internet, estando obrigadas a praticar a mesma política de preços, prazos e padrões de qualidade, com todos os clientes, mesmo nos casos em que o cliente fosse uma subsidiária da operadora.

Ainda em 1995 foi criado o Comitê Gestor da Internet do Brasil [<http://www.cg.org.br>], através da Portaria Interministerial 147, de 31 de maio de 1995, assinada pelos ministros das Comunicações e da Ciência e Tecnologia. Dentre as atribuições do Comitê, podem ser citadas: formular recomendações técnicas, éticas e operacionais relativas aos serviços de Internet no Brasil; coletar e divulgar informações sobre esse serviço; e coordenar a atribuição de endereços IP e o registro de nomes de domínios.

Em função da Lei 9.472, de 16 de julho de 1997, conhecida como Lei Geral das Telecomunicações, foi criada, em 05.11.97, a Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), à qual foi atribuída a regulação dos serviços de telecomunicações no país, estando incluído aí o acesso à Internet.

Por delegação do Comitê Gestor brasileiro, atualmente o registro de nomes do domínio *.br* está sob a responsabilidade da Fapesp. Também pertencem à Fapesp os servidores de DNS mestres do domínio *.br*, estando situados três em suas instalações e dois fora do Brasil – um na França e outro nos Estados Unidos. Tais servidores estão replicados na Embratel, na RNP e em outras empresas que provêem conexão à Internet.

Já os endereços IP são atribuídos pelo provedor de *backbone* Internet respectivo, que reserva, para essa finalidade, blocos de endereços. Caso se deseje acessar a Internet por *backbones* de diferentes provedores, há a necessidade de requerer junto à ARIN o registro de sistema autônomo.

Visando ao estímulo da concorrência nos segmentos de serviços de rede e circuitos especializados contratados pelos provedores de Internet e, conseqüentemente, à redução dos preços do acesso para os internautas, a Anatel expediu diversas autorizações para novos prestadores daqueles serviços. Algumas empresas passaram, então, como é o caso da Global One, a ofertar aos provedores serviços de transporte de pacotes através de *backbones* Internet próprios. Contudo, permanecendo ainda o monopólio das telecomunicações de longa distância que favorecia a Embratel, tais *backbones* eram obrigatoriamente construídos sobre conexões de dados da empresa da Telebrás.

Somente após a privatização do controle das empresas de telecomunicações estatais, ocorrida em julho de 1998, as novas prestadoras de serviços deram início aos seus investimentos em camadas inferiores da infra-estrutura de telecomunicações, tais como a construção de anéis de fibras ópticas e de teleportos, a participação no lançamento de cabos de fibras ópticas submarinos etc. Ao mesmo tempo, as empresas privatizadas começaram um extenso programa de expansão e racionalização de suas redes metropolitanas e interurbanas. Como exemplo podem ser citadas: a construção, pela Telefônica, de uma rede IP de acesso discado abrangendo todo o Estado de São Paulo e a interligação, pela Telemar, de todos os estados que integram sua área de concessão por um *backbone* Internet próprio. Todos esses projetos deverão entrar em operação nos próximos meses.

Mais recentemente foram escolhidas três das quatro empresas-espelho das operadoras de telefonia fixa – a Canbrá (área de concessão da Telemar), a Megatel (área da Telefônica) e a Bonari, empresa-espelho da Embratel, que tem entre seus acionistas a Sprint e a France Télécom. Essas empresas anunciaram o início de suas operações para o final de 1999, sendo esperada uma participação expressiva delas no mercado de comunicação de dados.

A Embratel, hoje controlada pela MCI WorldCom, foi a primeira operadora de rede Internet comercial, possuindo atualmente o maior *backbone* da América Latina em capacidade de transmissão e em abrangência. Enquanto as outras conexões brasileiras à Internet mundial somam cerca de 40 Mbps, as conexões da Embratel totalizam mais de 320 Mbps (Tabela 10).

Em nível nacional, a Embratel possui pontos de presença em mais de 110 localidades, em todos os estados da Federação. Seu *backbone*, construído sobre redes E1 (2 Mbps) e ATM (20, 34, 50 e 155 Mbps), interliga 23 centros de roteamento, oito dos quais estão localizados no Estado de São Paulo. Esses circuitos configuram uma rede com mais de 300 Mbps na ligação entre Rio de Janeiro e São Paulo. Tudo isso está representado na figura do *backbone* brasileiro,

Tabela 10

Conexões da Embratel

ORIGEM	DESTINO	VIA FIBRA ÓPTICA	VIA SATÉLITE
Rio de Janeiro	Sprint (Estados Unidos)	2 x 2 Mbps	
	Cable & Wireless (Estados Unidos)	6 x 2 Mbps	
	Teleglobe (Canadá)		2 x 34 Mbps
	Telintar Norte (Argentina)	1 x 128 kbps	
	Telintar Sul (Argentina)	1 x 512 kbps	
	Antel (Uruguai)	1 x 128 kbps	
São Paulo	France Télécom (França)	1 x 512 kbps	
	Radio Marconi (Portugal)	1 x 1,5 Mbps	
	Cable & Wireless (Estados Unidos)	6 x 2 Mbps	
	Sprint (Estados Unidos)	2 x 2 Mbps	
	UUNET (Estados Unidos)	1 x 16 Mbps	4 x 34 Mbps
	Teleglobe (Canadá)		2 x 34 Mbps

Fonte: Embratel.

que pode ser encontrada no *site* da Embratel [http://www.embratel.net.br/internet/backbone/tecnologia_g.html] (ago. 1999)].

De acordo com a Embratel, no decorrer de 1998 o tráfego brasileiro de Internet quadruplicou. A empresa prevê que nos próximos três anos o crescimento da Internet no Brasil seja de 70%, sendo atingidos os sete milhões de usuários em 2001. Um outro indicador interessante desse crescimento é o fato de que, no final de 1996, 90% do tráfego originado no Brasil eram dirigidos à rede internacional, enquanto que atualmente esse percentual está em 60%, revelando um interesse e um número de acessos maiores aos *sites* brasileiros.

Como se pode depreender da figura do *backbone* de Internet brasileiro, a grande concentração do tráfego se encontra no eixo Rio de Janeiro-São Paulo. A Embratel estima que cerca de 60% do tráfego total são devidos a São Paulo, 30% ao Rio de Janeiro e o restante às demais localidades, dentre as quais as maiores são Brasília, Belo Horizonte, Porto Alegre, Curitiba, Florianópolis, Salvador e Recife.

Mercado

Como se pode observar na Tabela 11, elaborada pela Abranet, o número de usuários (internautas) e de assinantes (pagantes) no Brasil tem crescido continuamente desde o início da operação comercial do serviço de acesso à Internet, em setembro de 1995.

Tabela 11

Número de Usuários e Assinantes da Internet no Brasil – 1995/98

ANO	USUÁRIOS	CRESCIMENTO (%)	ASSINANTES
1995	250.000	–	200.000
1996	600.000	140	450.000
1997	1.100.000	83	850.000
1998	2.200.000	100	1.600.000

Fonte: Abranet.

Segundo a Abranet, em junho de 1999 o número de usuários brasileiros era de três milhões, devendo alcançar algo em torno dos quatro milhões até o final do ano.

Quando se fala de Internet, os dados divergem muito, mesmo quando são divulgados por entidades fidedignas, como é o caso da Abranet e da IDC. São desta última as estatísticas e projeções sobre o número de usuários brasileiros no período entre 1995 e 1998, apresentadas na Tabela 12.

Fazendo uma abstração do número de usuários, verifica-se que as duas entidades apontam para um crescimento extraordinário de acesso à Internet desde o início de sua operação comercial no Brasil. Entretanto, para o futuro, o IDC prevê um crescimento bem menor do número de usuários da Rede.

Na 4ª edição de sua pesquisa Internet Brasil, em junho de 1999, o Ibope [<http://www.ibope.com.br>] projetou 3,3 milhões de internautas no país, a partir de entrevistas conduzidas em nove regiões metropolitanas brasileiras – São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte,

Tabela 12

Número de Usuários Brasileiros da Internet – 1995/2003

ANO	USUÁRIOS	CRESCIMENTO (%)
1995	158.959	–
1996	463.508	192
1997	1.191.842	157
1998	2.737.236	130
1999	3.825.386	40
2000	4.993.992	31
2001	6.520.549	31
2002	7.793.202	20
2003	9.031.711	16

Fonte: IDC Brasil, 1999 (Gazeta Mercantil).

Recife, Salvador, Porto Alegre, Curitiba, Fortaleza e Distrito Federal, que são aproximadamente os maiores mercados de Internet brasileiros. Isso representa um crescimento do número de usuários superior a 30% desde dezembro de 1998, ocasião em que o Ibope estimava 2,5 milhões de internautas no Brasil. Tal crescimento é explicado pela maior disponibilidade de linhas telefônicas, pela redução generalizada dos preços das assinaturas dos provedores de acesso, mas principalmente pela vontade das pessoas de se integram à Rede. Um bom indicador da potencialidade do mercado de assinantes individuais no Brasil já havia sido levantado pelo Ibope em dezembro de 1998 e pode ser visto na Tabela 13.

Na mesma ocasião verificou-se que somente 3% dos entrevistados possuíam simultaneamente de computador e linha telefônica eram usuários da Internet. Adicionalmente, um outro indicador da potencialidade do mercado revelava que 13% das pessoas pesquisadas utilizavam o computador mas não acessavam a Internet, percentual que não sofreu mudança significativa na pesquisa de junho de 1999.

Os usuários brasileiros podem ser caracterizados como *heavy users*, ou seja, acessam a Rede todos ou quase todos os dias, tendo esta parcela aumentado de 42% para 47% entre março de 1998 e junho de 1999. O número de usuários em cada forma de

Tabela 13
Situação dos Assinantes de Internet

SITUAÇÃO DO ENTREVISTADO	PARCELA DA AMOSTRA (%)
Possui Computador	2
Possui Linha Telefônica	32
Possui Computador e Linha Telefônica	11
Não Possui Nenhum dos Dois	54

Fonte: Ibope.

Tabela 14
Natureza do Acesso dos Internautas Brasileiros

NATUREZA DO ACESSO	%
Exclusivamente de Casa	36
Exclusivamente do Trabalho	27
Da Escola/Universidade	10
De Casa e do Trabalho	10
De Locais Públicos	2
De Casa e da Escola/Universidade	1
Outros	14

Fonte: Ibope.

acesso à Internet levantado pela 4ª edição da pesquisa está mostrado na Tabela 14, a qual permite verificar a existência do predomínio do uso doméstico sobre o corporativo. Cabe observar que, entre dezembro de 1998 e junho de 1999, o acesso exclusivamente doméstico manteve-se em 36%, enquanto o acesso apenas no trabalho passou de 28% para 27%.

A distribuição dos entrevistados por classes econômicas e sua evolução podem ser observadas na Tabela 15. Tendo em vista que as regiões abrangidas pela pesquisa são justamente aquelas que concentram o maior número de domicílios das classes A e B no Brasil, os resultados apresentados surgem como mais significativos ainda.

Apesar da expansão do comércio eletrônico e das várias previsões otimistas sobre o seu futuro no Brasil, o Ibope encontrou que 27% dos internautas em junho de 1999 têm receio de informar o número do cartão de crédito pela Rede.

Tabela 15
Classe Econômica dos Internautas Brasileiros – 1998/99

CLASSE ECONÔMICA	EM MARÇO DE 1998 (%)	EM JUNHO DE 1999 (%)
A e B	85	84
C	11	13
D e E	4	3

Fonte: *Ibope*.

Segundo a Abranet, ao final de 1998 existiam no país 321 provedores comerciais, disponibilizando a 348 cidades brasileiras um total de 865 pontos de acesso à Internet. A Tabela 16 mostra a distribuição desses provedores entre os estados de maior concentração.

Provedores

Tabela 16
Provedores de Acesso à Internet por Estado

ESTADO	%
São Paulo	28,1
Minas Gerais	14,2
Rio Grande do Sul	8,9
Rio de Janeiro	8,4
Paraná	7,5
Bahia	6,5
Santa Catarina	5,8

Fonte: *Abranet*.

Num primeiro momento, os provedores tendem a se multiplicar nas localidades que representam os maiores mercados de Internet, ou seja, com maior número de domicílios nas classes A e B, além da maior concentração empresarial ou de órgãos do governo. Entretanto, a estratégia de expansão de um provedor prioriza também o atendimento de localidades vizinhas, tendo em vista o elevado custo das telecomunicações no Brasil, o que será visto em maior detalhe a seguir. Daí resulta a grande concentração dos provedores na região Centro-Sul do Brasil, expandindo-se o serviço, num segundo momento, para as grandes cidades das outras regiões e para as cidades menores do interior do país.

Na Tabela 17 são mostrados os maiores provedores brasileiros em 1998, os respectivos números de assinantes e a sua participação no mercado total. Verifica-se que mais de 60% dos assinantes de Internet do país achavam-se dispersos entre mais de 300 pequenos provedores.

Até meados de 1998, a Universo Online (UOL) e a rede ZAZ possuíam parcelas do mercado bastante próximas, em torno de 9% do total. Porém, a agressiva política de *marketing* adotada pela UOL a partir do final do ano passado, com a distribuição de CD-ROMs e um mês de acesso grátis, fez crescer rapidamente a sua participação no mercado. Além disso, a UOL passou a constituir afiliadas como forma de se fazer presente mais rapidamente em novas localidades, embora o número dessas afiliadas ainda seja muito pequeno.

A afiliação e a franquia representam para um provedor nacional formas de rápido crescimento e ocupação de mercado a custos comparativamente baixos. Em ambos os casos o provedor local passa a veicular o conteúdo padrão da rede nacional, negociando com ela qualquer iniciativa própria. Os dois sistemas diferem, porém, quanto à operação do negócio e à sua remuneração. Na

Tabela 17
Maiores Provedores de Internet do Brasil

PROVEDOR	ASSINANTES	PARTICIPAÇÃO (%)
Universo Online	260.000	16,2
ZAZ (Nutechnet)	145.000	9,1
Mandic	70.000	4,4
STI	40.000	2,5
SBT Online	35.000	2,2
Matrix	32.000	2,0
Subtotal	582.000	36,4

Fontes: BNDES e empresas.

afiliação de um provedor a uma rede nacional, o primeiro continua sendo proprietário da sua rede local, embora os assinantes relacionem-se diretamente com a empresa de âmbito nacional, seja para bilhetagem, seja para suporte técnico. O afiliado é remunerado em função do tráfego que gera junto à rede nacional. Já na franquia o provedor local continua tendo os seus assinantes, pelos quais se responsabiliza tecnicamente. Por se utilizar do modelo de negócio, do uso de marca e do conteúdo padrão, paga à rede nacional um percentual da sua receita com os assinantes.

O sistema de franquias já vem sendo adotado há algum tempo pela Nutechnet, que, mantendo-se como núcleo, provedora de conteúdo e modelo de negócio, constitui com seus franqueados a rede ZAZ. Apesar de a Nutechnet possuir operações em diversos dos principais mercados de Internet brasileiros, a maioria das cidades onde a rede ZAZ está presente são atendidas por franqueados. Além da estratégia de compor alianças com grupos ou empresas locais, a Nutechnet é pioneira também na adoção de uma linguagem e conteúdos sintonizados com a realidade de cada lugar. A diferenciação de páginas de abertura, notícias, informações, comércio eletrônico e matérias publicitárias regionais só mais recentemente vêm sendo objeto de preocupação de outros provedores com presença nacional. Até então, à exceção da rede ZAZ, a regionalização parecia ser uma prerrogativa apenas dos provedores independentes.

Uma outra peculiaridade da UOL que merece ser citada é a diferenciação de conteúdo que oferece para os seus assinantes. O simples acesso ao *site* da UOL permite que o internauta navegue por informações e realize atividades diversas. Entretanto, somente os assinantes da UOL possuem senhas para acessar o conteúdo das revistas Abril ali indicadas. Cabe observar que a Abril divide com a Folha de S. Paulo o controle do capital da empresa. A UOL possui, ainda, uma categoria diferente de assinante – o assinante de conteúdo – que pode utilizar o serviço de acesso à Internet provido por outra empresa, tendo, porém, acesso liberado ao conteúdo que a UOL provê com exclusividade.

O anúncio, em dezembro de 1998, da associação da America Online (AOL), maior provedor de Internet nos Estados Unidos, com o grupo de comunicações venezuelano Cisneros para exploração da Internet na América Latina deflagrou um processo de reconfiguração da oferta no mercado brasileiro.

O Brasil constitui o maior mercado da América Latina, e foi seguindo essa lógica que a AOL anunciou que o foco inicial do novo empreendimento estaria dirigido para o Brasil, a Argentina e o México, iniciando pelo primeiro a sua investida. A princípio, pelo menos, estariam contemplados apenas os assinantes individuais, sendo possível um eventual atendimento ao mercado corporativo

através do serviço Compuserve (empresa adquirida pela AOL no passado), que tinha dois milhões de usuários no final de 1998. Apesar dos 14 milhões de assinantes UOL pelo mundo naquela ocasião, sabe-se que não basta a simples tradução para o idioma local para que um novo provedor em pouco tempo se torne um líder no mercado. Fatores como conteúdo adequado aos gostos e necessidades dos usuários, notícias locais, linguagem ajustada aos padrões de percepção e significação regionais podem ser determinantes do sucesso ou fracasso do novo empreendimento.

O provimento de acesso rápido e de boa qualidade a preços que o mercado considere justos não mais diferencia um provedor, pois, com o aumento da competição nas principais cidades brasileiras, o serviço de acesso passou a ser considerado uma *commodity*. Assim, a especialização em provimento de conteúdos parece ser uma forma que vem sendo utilizada pelos provedores para diferenciar os seus serviços. Certamente um provedor com enorme base instalada em nível mundial e, portanto, capaz de operar com significativas economias de escala pode se tornar facilmente um importante competidor. Entretanto, a sua liderança só será realmente efetiva se ele puder agregar a isso um forte provimento de conteúdo, associando à sua experiência internacional a necessária vivência da realidade local.

Com a iminente entrada da AOL no mercado brasileiro, a princípio anunciada para o final de 1999, iniciou-se um processo de aglutinação e aquisição do controle de grandes provedores. Embora os valores dessas transações, em geral, não sejam divulgados, existe o sentimento de que também aqui as empresas que provêem serviços para Internet estão altamente valorizadas.

A Mandic foi adquirida pela Impsat, operadora de telecomunicações originária da Argentina, hoje sediada nos Estados Unidos, e cujo capital pertence à Pescarmona (Argentina), Morgan Stanley e British Telecom. A Dialdata foi comprada pela Via Networks (Estados Unidos), provedor de acesso corporativo. A PSINet, grande provedora norte-americana de serviços de telecomunicações, adquiriu os provedores locais Openlink (Rio de Janeiro), Horizontes (Belo Horizonte) e STI (São Paulo). Os *sites* de busca nacionais Cadê? e Zeek! foram comprados pela Starmedia, empresa de origem uruguaia com ações negociadas na Bolsa de Nova York e que é dona do portal mais visitado da América Latina. A UOL adquiriu a Miner, detentora de várias ferramentas de busca e campeã de audiência no *site* da nova controladora. Porém, os fatos mais expressivos começaram a ocorrer em meados de junho, quando a Nutechnet teve 51% de seu capital social adquirido pela Telefónica Interactiva, ficando sua antiga acionista – a Rede Brasil Sul (RBS) – com 44% do capital. Essa aquisição marca o ingresso de uma empresa associada às operadoras de telefonia pública no mercado de provimento de acesso à Internet no Brasil. A Telefónica Interactiva, criada em dezembro de

1998, possui um total de 500 mil clientes espalhados por vários países, entre os quais estão Espanha, Colômbia, Venezuela, Uruguai, Peru e Chile. Com a aquisição do controle da Nutechnet, a empresa espanhola assumiu a liderança nos serviços de acesso à Internet em línguas ibéricas.

Paralelamente a essas aquisições, foram lançadas no país as versões brasileiras de dois dos portais mais visitados nos Estados Unidos – o campeão Yahoo e o MSN da Microsoft. Entre outros fatores, o primeiro possui a ferramenta de busca mais popular da Web, enquanto que o outro fornece acesso ao *Hotmail*, serviço de *e-mail* gratuito da Microsoft, com mais de 40 milhões de usuários no mundo. Vale observar que o segundo *site* norte-americano mais visitado é o da AOL.

Tendo em vista a rápida reconfiguração do mercado brasileiro, a AOL resolveu antecipar para o final de junho o lançamento do seu *site* em português, o que foi feito apesar de o *site* ainda estar em beta-teste e a empresa prever que não possa ofertar seu serviço de acesso no Brasil antes do último trimestre de 1999. O novo *site* está fisicamente situado nos Estados Unidos, junto ao da empresa americana e, embora a AOL esteja contratando a Netstream (criada pela Promon e vendida à AT&T) o seu *backbone* no Brasil, mesmo no futuro todas as ligações continuarão sendo encaminhadas para os Estados Unidos.

Em resposta a esses movimentos, em setembro a UOL anunciou a venda de 12,5% do seu capital a investidores institucionais capitaneados pelo Morgan Stanley. Sua estratégia compreende a internacionalização da empresa através do lançamento de *sites* na Argentina, México, Chile, Colômbia e Venezuela, o que deverá estar concluído até janeiro de 2000.

A palavra de ordem parece ser a ocupação, tão breve quanto possível, de um mercado em crescimento e com expressivo potencial, o que é possibilitado pelas alianças com grandes empresas do setor ou investidores internacionais. Os pequenos provedores, porém, vêm crescendo aos poucos, reinvestindo os lucros de seus negócios e, preocupados em solucionar os problemas do dia-a-dia, têm se mantido apenas como espectadores de todo esse movimento.

O ingresso da Telefónica Interactiva na Nutechnet concretiza uma das ameaças que têm preocupado os provedores de acesso à Internet. A participação das operadoras de telecomunicações públicas nesse mercado deve obedecer à Norma 004/95 do Ministério das Comunicações, a qual proíbe que elas exerçam qualquer tipo de discriminação ou favorecimento em relação aos seus clientes. Nada é dito em relação a vínculos de capital entre a operadora de

telecomunicações públicas e o provedor de acesso, concluindo-se daí que este pode ser até uma empresa subsidiária da operadora. A existência de um tal vínculo sempre foi visto pelos provedores como uma possível ameaça à livre concorrência, tendo em vista que a fiscalização da prática de condições iguais para todos é muito difícil, pois isso não envolve apenas preços mas a disponibilidade de linhas, a sua digitalização etc.

Uma outra inquietação dos provedores de acesso à Internet refere-se às operadoras de TV por assinatura, que foram autorizadas pela Anatel a testar o fornecimento de serviços de valor adicionado, entre os quais o acesso à Internet, a seus assinantes. A Resolução 77, de 18 de dezembro de 1998, que estabeleceu os procedimentos para solicitação da autorização, determinou que essas experiências deveriam ter a participação de provedores de acesso, porém nem todos os que solicitaram licença às operadoras para utilização de suas redes foram atendidos por elas.

As grandes operadoras brasileiras de TV por assinatura, especialmente aquelas de TV a cabo, já possuem praticamente toda a infra-estrutura necessária à implantação desse serviço, além de estarem localizadas nas principais cidades brasileiras. Por outro lado, mais de 50% dos seus assinantes, em larga maioria pertencentes às classes econômicas A e B, possuem microcomputadores em suas residências. Também a parcela dos assinantes de TV a cabo que já se encontram conectados à Internet é da ordem de 40%.

Os índices acima são válidos para TV a cabo e são utilizados nesta análise por duas razões: cerca de 65% dos assinantes de TV por assinatura no país, em março de 1999, eram clientes da TV a cabo; é a única tecnologia que pode utilizar meios totalmente independentes das operadoras de telecomunicações públicas para implantação de serviços interativos, ou seja, o fluxo de dados de retorno (*upstream*) do usuário para a instalação central, no caso das tecnologias por microondas (MMDS) ou por satélite (Banda C e Banda Ku), normalmente é feito por uma linha telefônica.

De forma geral, a capilaridade da TV a cabo é muito grande nos maiores mercados brasileiros de Internet, onde a concorrência é mais acirrada. Contudo, a facilidade de acesso aos serviços em uma rede privada e a elevada velocidade de comunicação que pode ser alcançada são diferenciais importantes. Nas cidades menores, nas quais não se prevê a implantação de serviços de TV a cabo, o alcance universal da telefonia e a menor concorrência certamente são fatores que favorecem os provedores de acesso à Internet. O mercado que representam, porém, não é tão grande.

De acordo com a Lei 8.977, de 6 de janeiro de 1995, conhecida como Lei do Serviço de TV a Cabo, as redes de infra-es-

estrutura construídas pelas operadoras de TV a cabo são consideradas parte integrante da rede de transporte de telecomunicações, sendo obrigação das operadoras possibilitar que tais redes sejam contratadas pelas concessionárias de telecomunicações.

Seguindo o mesmo raciocínio, em 2 de setembro de 1999, através da Consulta Pública 176, a Anatel divulgou sua proposta de regulamento para utilização das redes de serviço de TV por assinatura por provedores de serviço de valor adicionado, entre os quais o de acesso à Internet. Essa proposta assegura aos provedores de Internet o direito à utilização das redes das operadoras de TV paga, as quais somente poderão prestar o serviço de acesso à Internet através de empresa específica para esse fim, sendo a mesma tratada em igualdade de condições com os demais provedores.

A proposta da Anatel veio ao encontro da posição defendida pelos provedores de acesso à Internet. Já as operadoras de TV por assinatura, embora abstenendo-se de fazer comentários, há muito vêm apresentando uma série de argumentos contrários a essa posição, como a possível interferência do sinal de um provedor que alugasse a rede com o sinal de televisão.

Sabe-se que, embora o provimento de TV paga e o de acesso à Internet sejam negócios diferentes, de uma forma geral a demanda pelos serviços da TV por assinatura está bem aquém do que foi projetado por ocasião da realização dos investimentos das atuais operadoras. Assim, na medida em que haja o consentimento da Anatel e seja definido que o necessário investimento na aquisição do *cable-modem* ficará a cargo do assinante, é quase certo que o provimento de Internet será o próximo passo das operadoras de TV paga, seja diretamente ou mesmo através de alguma empresa subsidiária ou coligada.

Cabe registrar o anúncio, em agosto de 1999, da aquisição de uma parte do capital da Globocabo pela Microsoft, o que faz parte da estratégia da empresa de participar do mercado de Internet via televisão, tendo já feito outros negócios semelhantes em Hong Kong, Portugal e Canadá no mesmo ano. O acordo com a Globocabo prevê a extensão do projeto de acesso à Internet que está sendo testado em Sorocaba a outras localidades do país, a implementação da televisão interativa e também da WebTV no Brasil.

Um outro mercado a ser rapidamente atingido pelas operadoras de TV a cabo é aquele representado pelos assinantes corporativos por cujas portas já passam os cabos. Muitas empresas têm hoje um custo mensal elevado decorrente do aluguel de linhas telefônicas, privativas ou não, para sua conexão, o qual poderá ser significativamente reduzido com o uso da rede de cabos de TV,

dependendo da regulamentação que vier a ser estabelecida pela Anatel para esse serviço.

Com o aumento da concorrência, a partir do início de 1999 os preços da assinatura praticados pelos provedores de acesso brasileiros vêm tendendo a uma padronização em torno de R\$ 35 com tempo de acesso ilimitado. Apesar de tudo, este é ainda um preço confortável para os provedores, pois o tempo médio de conexão utilizado por um assinante é da ordem de 10 horas por mês. Vale observar que a maioria dos provedores propõe assinaturas de até 10 horas mensais com valores bem inferiores aos R\$ 35.

Para o assinante brasileiro, o preço da assinatura com o provedor representa cerca de 60% do custo médio da ligação à Internet, enquanto o restante é devido à operadora local de telefonia que conecta o assinante ao provedor, o que leva a um custo final, para o assinante, entre R\$ 50 e R\$ 60. Caso as operadoras de TV a cabo venham a concorrer diretamente com os atuais provedores de acesso, não havendo necessidade da utilização da rede pública local de telefonia, o valor que possivelmente será proposto por aquelas operadoras de TV para a prestação desse serviço deverá ser, pelo menos, da mesma ordem de grandeza.

Muitas comparações são feitas entre os preços do acesso à Internet em outros países, em particular os Estados Unidos, e aqueles praticados pelos provedores brasileiros. De acordo com a Abranet, os preços dos provedores estão diretamente relacionados aos seus custos, dos quais a maior parcela é devida aos serviços de telecomunicações pagos à operadora de telefonia local e, principalmente, à operadora de longa distância, aqui majoritariamente representada pela Embratel. Um estudo divulgado pela Abranet em janeiro de 1999 diz que um provedor para atendimento a 1.750 usuários poderia estabelecer-se com um capital inicial de R\$ 100 mil, tendo para isso a necessidade de 120 linhas telefônicas e um *link* de 1 Mbps com a Embratel para conexão ao *backbone* Internet. Os principais itens de custo de um tal provedor e as respectivas participações no custo total da empresa estão mostrados na Tabela 18.

Segundo a Abranet, a Embratel não realiza descontos na contratação de um maior número de *links* de mesmo tamanho. Por exemplo, dois *links* de 2 Mbps custam exatamente o dobro de um *link* de 2 Mbps. Entretanto, sabe-se que existe uma economia de escala quando aumenta a velocidade do *link* Internet. Por exemplo, um *link* de 34 Mbps é bem mais barato que 17 *links* de 2 Mbps.

A própria Abranet reconhece que o custo das telecomunicações não poderá ser igual ao norte-americano em nenhuma outra parte do mundo. Isto porque o primeiro *backbone* Internet, e ainda o maior, está nos Estados Unidos. Assim, as operadoras de outros

Tabela 18

Itens de Custo do Provedor

ITEM DE CUSTO	PARTICIPAÇÃO (%)
Aluguel de Sala (50 m ²)	2,1
Remuneração de Pessoal (Seis Funcionários)	13,8
Encargos Sociais	13,8
Impostos sobre Vendas	12,8
Despesas Financeiras	13,8
Marketing, Kit de Acesso e Publicidade	2,8
Amortização de Equipamentos	6,4
Custo Mensal de Linhas Telefônicas	4,9
Custo Mensal do <i>Link</i>	26,9
Diversos	2,7

Fonte: Abranet.

países pagam às operadoras norte-americanas pelo direito de uso de portas de conexão a esse *backbone*, de forma um pouco parecida ao que acontece com um provedor de acesso brasileiro, que paga um valor mensal para conectar-se ao *backbone* da Embratel. Também de maneira similar a um provedor que é visitado por alguém de outra rede (ligado a outro provedor), caso em que as máquinas do primeiro enviam páginas e arquivos, respondem a consultas e recebem mensagens sem que o visitante pague por qualquer desses serviços, a Embratel nada recebe pelo uso de suas portas a partir do *backbone* norte-americano. Vale observar que não existe pagamento por uso de portas de conexão a operadoras em outros países da América do Sul ou da Europa. Quanto aos custos de transmissão, são sempre rateados entre a Embratel e a outra operadora envolvida, seja ela de onde for.

Apesar disso, os provedores esperam que, com a efetiva implantação da competição na prestação dos serviços de telecomunicações, os seus custos sofram uma redução substancial, permitindo que os preços cobrados pelas assinaturas também venham a cair.

A construção de redes Internet tem sido feita a partir da importação de equipamentos para redes em geral e alguns específicos para Internet. Também no Brasil a liderança nesse mercado vem sendo exercida pela Cisco, merecendo destaque a 3Com [<http://www.3com.com>] e as tradicionais fabricantes de equipamentos para telecomunicações.

O desempenho da balança comercial brasileira no período de 1996 a 1999 para os equipamentos utilizados em redes Internet

Balança Comercial

pode ser vista na Tabela 19. É importante observar que a Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) não discrimina todas as categorias de equipamentos separadamente. Por outro lado, embora não se pretendesse contemplar os equipamentos especificamente destinados às redes ATM e *frame relay*, sobre as quais são construídos os *backbones* Internet, alguns desses equipamentos não puderam ser excluídos do presente levantamento por possuírem a mesma classificação fiscal que aqueles específicos para Internet.

Os *hubs* e *switches* são largamente utilizados em redes locais, além das redes de provedores. Quanto aos roteadores, apesar de figurarem nas grandes redes locais, são maciçamente utilizados nas redes Internet. Já os servidores de acesso parecem ser de uso exclusivo para Internet.

Como pode ser observado, o déficit comercial também nesse segmento tem sido crescente nos últimos anos. Embora os números até junho de 1999 não indiquem que essa situação vá perdurar, ela é bastante provável, tendo em vista os novos investimentos em curso por parte das operadoras de telecomunicações, que estão construindo novos *backbones*, e dos provedores de serviços Internet.

Tem sido alegado pelos principais fabricantes internacionais, notadamente a Cisco, que o mercado brasileiro ainda não possui escala que viabilize a produção local de tais equipamentos.

Tabela 19

Brasil: Balança Comercial do Segmento de Redes e Internet – 1996/99

(Em US\$ Milhões)

DISCRIMINAÇÃO	1996	1997	1998	1999
Importações	100,9	119,1	124,0	52,4
Roteadores e Servidores de Acesso	–	20,8	42,3	17,3
<i>Hubs</i> e <i>Switches</i>	100,9	57,0	60,9	20,8
<i>Cable modems</i> e Respectivas Unidades Centrais	–	10,9	9,3	2,7
<i>Gateways</i>	–	30,3	11,6	11,6
Exportações	7,1	3,7	2,1	1,2
Roteadores e Servidores de Acesso	–	–	0,0	0,0
<i>Hubs</i> e <i>Switches</i>	7,1	0,3	1,3	0,4
<i>Cable modems</i> e Respectivas Unidades Centrais	–	3,4	0,8	0,8
<i>Gateways</i>		0,0	0,0	–
Déficit	(93,7)	(115,4)	(121,9)	(51,1)
Crescimento em Relação ao Ano Anterior		23	6	(58)
Crescimento em Relação a 1996		23	30	(45)

Fonte: Secex/Decex (agregação BNDES).

Nota: Reallizado até junho de 1999.

Entretanto, a própria Cisco divulgou pela imprensa ter investido em 1998 cerca de US\$ 5 milhões na implantação de um centro de treinamento no país.

Os *cable modems* e equipamentos associados até aqui foram importados para as experiências que estão sendo conduzidas pelas operadoras de TV por assinatura. É importante ressaltar que, nas estatísticas acima, estão incluídos os aparelhos destinados à TV a cabo e também ao MMDS. Entretanto, para simplificação, pode-se considerar apenas o segmento de TV a cabo, a qual possui atualmente cerca de 1,7 milhão de assinantes. Estimando-se que 40% desses assinantes possuam Internet em seus domicílios e que, nos próximos três anos, metade deles estejam dispostos a trocar o acesso discado pelo serviço a ser provido pela rede de cabos de TV, chega-se a um número de 340 mil assinantes, os quais demandarão, cada um, um terminal *cable modem* cujo preço FOB é da ordem de US\$ 300. Isso significa uma importação de mais de US\$ 100 milhões. Cabe observar que, embora nem todas as redes de TV a cabo venham a ser abertas ao serviço de provimento de Internet, as premissas adotadas são bastante conservadoras, pois não consideram outras tecnologias de TV paga nem o crescimento da sua base de assinantes.

O primeiro grande ciclo de investimentos em implantação do serviço de TV por assinatura no país contou com grande renúncia fiscal para importação de materiais e equipamentos. Somente no caso dos decodificadores, segundo a Associação Brasileira de Telecomunicações por Assinatura (ABTA), o total FOB dos equipamentos importados foi de US\$ 50,4 milhões. As operadoras argumentavam que não havia condições de a indústria brasileira fornecer tais produtos no prazo e na qualidade requeridos, ao que os fabricantes brasileiros respondiam que o problema se resumia a uma equação econômica em que não havia possibilidade de concorrência com equipamentos cuja alíquota de importação era muito baixa ou inexistente.

Ao final daquele primeiro ciclo, e já no contexto da desvalorização cambial de janeiro de 1999, a ABTA e a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (Abinee) iniciaram um trabalho conjunto no sentido de desenvolver fornecedores nacionais para a indústria de TV por assinatura. Seria conveniente que os *cable modems*, não contemplados em tal trabalho, fossem já incluídos no seu âmbito, sob pena de ser reeditada a importação maciça de produtos com grande potencial de produção local. A propósito, por se tratar de uma experiência, a importação de *cable modems* e equipamentos associados desfruta atualmente de uma alíquota de importação de 5%.

Vale a pena registrar que o mercado de *modems* brasileiro hoje é dominado por empresas nacionais – Digitel, Parks e Elebra,

entre as quais já se verificam movimentos no sentido de fornecer soluções para atendimento ao mercado de redes Internet que vem surgindo. Por outro lado, também vem crescendo a demanda por *modems* importados das novas tecnologias RDSI e xDSL.

Sabe-se que a montagem de equipamentos eletrônicos no país foi automaticamente incentivada pela desvalorização cambial ocorrida no início de 1999, a qual terminou viabilizando economicamente alguns empreendimentos nesse sentido. Por outro lado, todos esses equipamentos possuem uma alíquota de importação de 4%, que deverá vigorar até o final de 2001, passando, então, a ser reduzida até alcançar 2% em janeiro de 2006. Considerando que a demanda por tais produtos é crescente e que o mercado brasileiro é muito promissor, talvez fosse este o momento de se refazerem os antigos cálculos de viabilidade.

Alguns fabricantes internacionais têm declarado à imprensa a intenção de que seus produtos sejam montados no país. Tal decisão, porém, estaria dependendo da manutenção dos incentivos à produção local definidos na Lei 8.248, os quais expiram em outubro de 1999. Um projeto de lei visando à substituição da Lei 8.248 está em tramitação no Congresso.

Software

A implementação de soluções de redes, em especial Internet, é altamente dependente de *software*, presente em diversas camadas, de sistemas operacionais a aplicações cliente-servidor. A grande maioria de todos esses produtos é importada dos Estados Unidos, embora alguns deles sejam distribuídos gratuitamente na própria Rede.

No Brasil, apesar de muito se falar no potencial do seu mercado de Internet, poucos são os produtos de *software* a serem citados, ficando os desenvolvimentos praticamente circunscritos aos aplicativos finais de cada *site*. Os destaques ficam por conta de ferramentas de busca, como, por exemplo, o Cadê?, dos sistemas de segurança desenvolvidos pela Módulo, que vêm sendo fornecidos também ao mercado externo, e do sistema da Fundação CPqD para acesso de assinantes de TV a cabo a serviços de dados de alta velocidade em protocolo IP.

Por fim, é importante ressaltar o desenvolvimento pela Trópico (empresa criada para dar continuidade ao desenvolvimento e à fabricação das centrais telefônicas Trópico e controlada pela Promon e pela Fundação CPqD) de soluções visando, num primeiro momento, ao tratamento diferenciado de tráfego IP em suas centrais telefônicas. O tráfego de dados IP, seja ele de Internet ou voz, poderá ser desviado a partir da central à qual está ligado o assinante para

circuitos alternativos específicos de cada aplicação, de acordo com a conveniência da operadora. O desenvolvimento de tais soluções está sendo conduzido em parceria com a Cisco.

A atuação do BNDES no segmento de Internet, até o momento, não tem sido significativa.

Papel do BNDES

Os investimentos dos provedores, em sua maior parte, têm sido realizados com recursos próprios. Por outro lado, o perfil dos seus investimentos, que têm nos equipamentos importados os componentes mais importantes, restringe o financiamento do Sistema BNDES a outros itens, tais como: obras, instalações, estudos, treinamento, equipamentos nacionais e parcela do capital de giro associada ao projeto. A eventual produção nacional de equipamentos específicos para Internet, até aqui importados, certamente elevará a participação do BNDES na composição das fontes financeiras dos projetos. Uma possível alternativa para apoio aos provedores de acesso seria a participação acionária da BNDESPAR no capital dessas empresas, obedecidos os limites de participação expressos nas Políticas Operacionais do Sistema BNDES.

Já a implantação, no país, de novas linhas de fabricação de equipamentos para redes e para Internet é considerada prioritária pelo BNDES e deverá ser apoiada sempre que se verifique a viabilidade do empreendimento, seja através de financiamento ou de participação acionária.

É razoável supor que nos próximos anos haja um crescimento forte do número de usuários da Internet, tendo em vista o grande número de empresas existentes no país que ainda não estão ligadas à *Web*. No caso dos assinantes individuais, o crescimento poderá até ser rápido, porém esse mercado possui condicionantes que o restringem majoritariamente às pessoas pertencentes às classes sociais A e B. São essas pessoas que possuem linha telefônica e microcomputador, além de um nível educacional que contempla o domínio de alguma língua estrangeira, normalmente o inglês. Esse último fato é atestado pelo tráfego nos *backbones* internacionais, onde ainda predomina o fluxo de dados que entram no país frente ao fluxo que sai.

Conclusão

A partir de um movimento iniciado em 1998, espera-se um crescimento do tráfego interno em função de maior oferta de conteúdo em provedores e portais brasileiros e, portanto, de maior adesão do público infantil e adolescente. Deverão também ser disponibi-

lizadas aplicações especializadas por tipo de usuários, como, por exemplo, por profissão.

Aplicações como o *home banking* e o comércio eletrônico certamente estarão em sua fase ascendente, porém longe de movimentar cifras explosivas, pois não há no Brasil tradição de compra à distância, nem confiança por parte do consumidor no manuseio virtual de valores. Contudo, o número de transações diretas entre empresas deve continuar crescendo, especialmente com o maciço lançamento de novos sistemas de segurança.

Analisando-se o exemplo de custos fornecido pela Abranet, verifica-se que não têm existido grandes barreiras à entrada de novos provedores de acesso no mercado brasileiro. Entretanto, a concorrência tem-se intensificado fortemente nos grandes centros, principalmente a partir da entrada em cena de competidores internacionais, levando a uma redução de preços de assinaturas, a investimentos pesados em *marketing* e a uma aglutinação de provedores em torno de redes nacionais.

A economia de escala obtida pelas redes, que possibilita, entre outras coisas, a redução dos preços de aluguel de *backbone*, hoje o principal item de custo de um provedor brasileiro, pode ser um fator determinante de aumento de participação no mercado, uma vez que a fidelidade do assinante é muito baixa.

Quanto à composição das receitas dos provedores, elas provêm basicamente das assinaturas e dos atendimentos corporativos. As receitas auferidas com publicidade ainda são relativamente baixas, pois, apesar de todo o crescimento do mercado de Internet, a penetração dos serviços de acesso à Rede ainda é pequeno frente ao total da população.

A conjugação desses fatores tem levado alguns observadores a prever que, em alguns anos, o mercado brasileiro estará dividido entre, de um lado, as grandes empresas provedoras de serviços de telecomunicações, como o acesso à Internet, e, de outro, os pequenos provedores, que estarão dedicados ao atendimento exclusivo a corporações ou a um pequeno número de assinantes individuais, algo em torno de no máximo cinco mil, o que compreende os nichos de mercado, com conteúdos ou tipos de serviços especializados, e os mercados fora dos grandes centros metropolitanos.

Entretanto, a iminente definição de algumas regras de concorrência nesse mercado pela Anatel e as investidas das grandes empresas internacionais, que estão em pleno curso, indicam que muitas mudanças deverão ocorrer no cenário brasileiro nos próximos meses.

Anexo 1

As 50 Maiores da Internet (01.07.97 a 30.06.98)

RANK DA COMPANHIA (CATEGORIA)	VENDAS (Últimos Quatro Trimestres)	CRESCI- MENTO NAS VENDAS (%)	RECEITA LÍQUIDA	MARGEM DE LUCRO (%)	PREVISÃO DE LUCRO	CAPITAL DO MERCADO
1 America Online (Acesso, Conteúdo)	US\$ 2.6B	54	US\$ 116M	4	Já	US\$ 17.7B
2 Network Associates (Segurança)	US\$ 727M	39	(US\$ 132M)	-18	Já	US\$ 3.8B
3 Netscape (Software, Ponto de Referência)	US\$ 563M	19	(US\$ 132M)	-23	Outubro de 1998	US\$ 1.8B
4 Amazon.Com (Site de E-Commerce)	US\$ 307M	444	(US\$ 48M)	-16	Não antes de 2000	US\$ 4.2B
5 IDT (Acesso)	US\$ 254M	116	US\$ 11M	4	Já	US\$ 332M
6 Checkfree Holdings (Infra-Estrutura de Comércio)	US\$ 234M	33	(US\$ 4M)	-2	Já	US\$ 474M
7 Etrade Group (Site de E-Commerce)	US\$ 215M	93	US\$ 23M	11	Já	US\$ 680M
8 PSINet (Acesso)	US\$ 165M	62	(US\$ 108M)	-65	Não antes de 2000	US\$ 543M
9 Security Dynamics Technologies (Segurança)	US\$ 158M	42	US\$ 19M	12	Já	US\$ 383M
10 Onsale (Site de E-Commerce)	US\$ 149M	249	(US\$ 11M)	-7	Setembro de 1999	US\$ 272M
11 CKS Group (Propaganda)	US\$ 145M	31	US\$ 8M	5	Já	US\$ 210M
12 Ameritrade (Site de E-Commerce)	US\$ 139M	78	US\$ 310K	0	Já	US\$ 414M
13 Check Point Software Technologies (Segurança)	US\$ 117M	128	US\$ 61M	52	Já	US\$ 620M
14 Yahoo (Portal)	US\$ 114M	195	(US\$ 31M)	-28	Já	US\$ 6.5B
15 Earthlink Network (Acesso)	US\$ 111M	96	(US\$ 32M)	-29	Março de 1999	US\$ 752M
16 Excite (Portal)	US\$ 89M	216	(US\$ 101M)	-113	Dezembro de 1998	US\$ 1.1B
17 CMG Information Services (Miscelânea)	US\$ 85M	48	(US\$ 20M)	-23	Não antes de Outubro de 1999	US\$ 873M
18 CYLink (Segurança)	US\$ 80M	54	(US\$ 36M)	-45	Já	US\$ 236M
19 Newsedge (Conteúdo)	US\$ 78M	9	(US\$ 21M)	-27	Março de 1999	US\$ 133M
20 Mindspring Enterprises (Acesso)	US\$ 78M	120	US\$ 3M	4	Já	US\$ 693M
21 Axent Technologies (Segurança)	US\$ 74M	60	US\$ 2M	2	Já	US\$ 388M
22 Verio (Acesso)	US\$ 73M	384	(US\$ 64M)	-87	Não antes de 2000	US\$ 716M
23 Peapod (Site de E-Commerce)	US\$ 69M	61	(US\$ 15M)	-23	Não antes de 1999	US\$ 81M
24 Open Market (Infra-Estrutura de Comércio)	US\$ 66M	57	(US\$ 31M)	-47	Dezembro de 1998	US\$ 314M
25 Network Solutions (Miscelânea)	US\$ 64M	107	US\$ 6M	9	Já	US\$ 413M
26 Concentric Network (Acesso)	US\$ 62M	95	(US\$ 68M)	-111	Não antes de 2000	US\$ 232M
27 Mecklermedia (Conteúdo)	US\$ 61M	21	US\$ 6M	11	Já	US\$ 186M
28 Lycos (Portal)	US\$ 56M	152	(US\$ 97M)	-173	Outubro de 1999	US\$ 402M
29 USWeb (Miscelânea)	US\$ 55M	1.089	(US\$ 114M)	-206	Dezembro de 1998	US\$ 603M
30 Secure Computing (Segurança)	US\$ 52M	25	(US\$ 6M)	-12	Já	US\$ 103M
31 Infoseek (Portal)	US\$ 52M	117	(US\$ 11M)	-22	Não antes de 2000	US\$ 535M
32 Doubleclick (Propaganda)	US\$ 49M	198	(US\$ 15M)	-31	Não antes de 2000	US\$ 349M
33 Realnetworks (Software)	US\$ 47M	103	(US\$ 27M)	-58	Dezembro de 1999	US\$ 647M
34 Open Text (Software)	US\$ 45M	100	(US\$ 24M)	-52	Já	US\$ 196M
35 CNet (Conteúdo)	US\$ 43M	70	(US\$ 22M)	-52	Dezembro de 1998	US\$ 660M
36 Think New Ideas (Propaganda)	US\$ 43M	145	(US\$ 28M)	-65	Já	US\$ 121M
37 Broadvision (Infra-Estrutura de Comércio)	US\$ 37M	101	(US\$ 3M)	-7	Já	US\$ 453M
38 CDNow (Site de E-Commerce)	US\$ 33M	257	(US\$ 27M)	-82	Não antes de 2000	US\$ 126M
39 CYBerian Outpost (Site de E-Commerce)	US\$ 30M	135	(US\$ 11M)	-35	Não antes de 2001	US\$ 197M
40 Versant (Software)	US\$ 29M	34	(US\$ 10M)	-35	Junho de 1999	US\$ 26M
41 Wavephore (Conteúdo)	US\$ 26M	31	(US\$ 16M)	-63	Dezembro de 1999	US\$ 112M
42 Exodus (Acesso)	US\$ 26M	n.d.	(US\$ 45M)	-175	Não antes de 2000	US\$ 562M
43 N2K (Site de E-Commerce)	US\$ 25M	524	(US\$ 50M)	-197	Setembro de 2000	US\$ 124M
44 Beyond.Com (Site de E-Commerce)	US\$ 24M	126	(US\$ 12M)	-49	Não antes de 2000	US\$ 236M
45 ISS Group (Segurança)	US\$ 22M	172	(US\$ 6M)	-26	Março de 1999	US\$ 460M
46 Sportsline USA (Conteúdo)	US\$ 21M	294	(US\$ 32M)	-150	Junho de 2000	US\$ 376M
47 @Home (Acesso)	US\$ 21M	722	(US\$ 302M)	-1.468	Setembro de 1999	US\$ 3.4B
48 Vocaltec Communications (Software)	US\$ 20M	70	(US\$ 18M)	-91	Não antes de 2000	US\$ 65M
49 Cyberguard (Segurança)	US\$ 18M	39	(US\$ 11M)	-60	Não antes de 1999	US\$ 10M
50 Preview Travel (Site de E-Commerces)	US\$ 16M	19	(US\$ 17M)	-107	Não antes de 1999	US\$ 221M

Fonte: Fortune (Internet World).

Anexo 2

Principais Fusões de Empresas nos Últimos Meses

EMPRESA	ALVO DAS AQUISIÇÕES	ÁREA DE ATUAÇÃO DA EMPRESA ADQUIRIDA	VALOR DA OPERAÇÃO (US\$ Milhão)	DATA
America Online (AOL)	Netscape	Software de acesso e comércio eletrônico na Internet	4.200	Nov/98
At Home Corp.	Excite Inc.	Serviço de busca da Internet	6.700	Jan/99
AT&T	Tele-Communications Inc. (TCI)	Serviços de TV a cabo	48.000	Jun/98
	IBM Global Network	Serviços de transmissão de dados em alta velocidade, inclusive Internet	5.000	Dez/98
	Media One	Serviços de TV a cabo	62.500	Mai/99
Bell Atlantic	GTE	Sistemas de operação de telefonia	71.356	Jul/98
Cabletron	NetVantage	Switches Ethernet	100	Jun/98
	Yago Systems	Switch routing	n.d.	Mar/98
Cisco	PipeLinks	Roteador IP	126	Dez/98
	Selsius Systems	Soluções de telefonia IP	145	Out/98
	Clarity	Wireless	157	Set/98
	American Internet Corporation	Software para gerenciamento de endereços IP e acesso à Internet	56	Ago/98
	Summa Flour	Switches programáveis	116	Jul/98
	Class Data Systems	Gerenciamento de redes	50	Mai/98
	Percept Software	Software para redes multimídia	84	Mar/98
	NetSpeed	Modem e multiplexadores DSL	236	Mar/98
	WheelGroup Corporation	Soluções de segurança de redes e Internet	124	Fev/98
	Geotel Communications Corp.	Software de telemarketing e call centers	2.000	Abr/99
	TransMedia Communications	Switches para redirecionamento de voz	407	Jun/99
Eicon Technology	Trisignal	Wireless	6,1	Jan/99
Ericsson	Advanced Computer (ACC)	Produtos para redes Internet	285	Set/98
	Torrent Networking Technologies	Equipamentos de comunicação de dados	450	Abr/99
	Touchwave	Produtos baseados no protocolo IP	n.d.	Abr/99
Intel	Shiva Corp.	Soluções para acesso remoto e VPN	185	Out/98
Lucent	Ascend Communications	Redes WAN, core switching, ATM e Frame Relay, acesso remoto e Internet	20.600	Jan/99
	Kenan Systems	Software para billing e customer care	1.400	Jan/99
	Amper (parceria com Telefónica)	Sistemas e equipamentos de telecomunicações	49 (12,2% das ações)	Jan/99
	Livingstone Enterprises	Soluções de acesso remoto	650	Abr/98
	Octel Communications	Tecnologia de voz, fax e mensagens eletrônicas	1.800	Abr/98
	Yurie Systems	Tecnologia de acesso de dados em redes ATM	1.000	Mai/98
	Prominet Corporation	Switches Gigabit Ethernet	200	Mai/98
Nokia Corp.	Vienna Systems Corp.	Telefonia IP	90	Jan/99
Northern Telecom (Nortel)	Bay Networks	Produtos para redes corporativas	9.100	Jun/98
	Shasta Net-works	Rede de comunicação	340	Abr/99
Qwest Communications	LCI International	Software de billing e customer care	4.401	Jun/98
	EUNet International	Backbone Internet na Europa	155,5	Abr/98
	Phoenix Network	Serviços de telefonia de longa distância	31	Mar/98
	Icon CMT	Soluções de acesso à Internet	185	Set/98
SBC Communications	Ameritech	Sistemas de operação de telefonia	72.356	Abr/98
Siemens	Argon Network Inc.	Equipamentos para Internet	n.d.	Mar/99
	Castle Network Inc.	Equipamentos para Internet	n.d.	Mar/99
Sun Microsystems	Beduin Communications	Dispositivos eletrônicos inteligentes	n.d.	Out/98
	i-Planet	Segurança na Internet	n.d.	Out/98
	NetDynamics	Software para servidores de aplicações e redes corporativas	n.d.	Jul/98
	Dakota Scientific Software	Software para aplicações científicas e de engenharia	n.d.	Jun/98
Vodafone	AirTouch	Operação de telecomunicações wireless	56.000	Jan/99
3Com	U.S. Robotics	Modems	6.500	Out/97

Fonte: Informática Hoje, Jornal do Brasil, Telecom – Jornal de Telecomunicações e Gazeta Mercantil.

Obs.: n.d. = não disponível.

Referências Bibliográficas

COMER, D. E. *Computer networks and Internets*. New Jersey: Prentice Hall, 1997.

EXAME. São Paulo: Abril, jun. 1999.

GAZETA MERCANTIL, vários artigos.

INTERNET BUSINESS. Rio de Janeiro: Ediouro, diversos números.

INFORMÁTICA HOJE. São Paulo: Plano Editorial, diversos números.

INTERNET WORLD. Rio de Janeiro: Mantelmedia, diversos números.

JORNAL DO BRASIL, vários artigos.

LINK. São Paulo: Plano Editorial, diversos números.

MARGHERIO, L. *The emerging digital economy*. U.S. Department of Commerce, 1997 [<http://www.ecommerce.gov/aboutthe.htm>] (maio 1999)].

MELO, P. R. S., GUTIERREZ, R. M. V. TV por assinatura: panorama e oportunidades de investimento. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 9, mar. 1999.

O ESTADO DE S. PAULO, vários artigos.

PTS: Pay-TV Survey. São Paulo, PTS – Pesquisa de Mercado Ltda., diversos números.

SANTOS, A. M. M. M., GIMENEZ, L. C. P. O comércio eletrônico através da Internet. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 7, mar. 1998.

TELECOM: JORNAL DE TELECOMUNICAÇÕES. São Paulo: Plano Editorial, diversos números.

THE INTERNET UNLEASHED. Indianápolis: Sams Publishing (Prentice Hall), 1994.

WORLD TELECOM. São Paulo: International Data Group (IDG), diversos números.